

**FACULDADES ALVES FARIA
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
GESTÃO ESTRATÉGICA DE EMPREENDIMENTOS
Robson Borges Salazar**

**MÉTODOS DE AVALIAÇÃO ECONÔMICA APLICÁVEIS EM PROJETOS DE
INFRA-ESTRUTURA URBANA:
Um Estudo em Projetos de Saneamento Básico em Goiânia.**

**GOIÂNIA
ABRIL DE 2010**

**FACULDADES ALVES FARIA
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
GESTÃO ESTRATÉGICA DE EMPREENDIMENTOS**

Robson Borges Salazar

**MÉTODOS DE AVALIAÇÃO ECONÔMICA APLICÁVEIS EM PROJETOS DE
INFRA-ESTRUTURA URBANA:**

Um Estudo em Projetos de Saneamento Básico em Goiânia.

Dissertação de Mestrado apresentado à comissão do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional, das Faculdades Alves Faria, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional, sob orientação da Profª Drª Maria Cristina Pereira Matos.

Linha de Pesquisa: Gestão Estratégica de Empreendimentos.

**GOIÂNIA
ABRIL DE 2010**

Catálogo na fonte: Biblioteca Faculdades ALFA

S161m Salazar, Robson Borges.

Métodos de avaliação econômica aplicáveis em projetos de infra-estrutura urbana: um estudo em projetos de saneamento básico em Goiânia / Robson Borges Salazar. – 2005.

104 f. ; 29 cm.

Dissertação (mestrado) — Faculdades ALFA, Mestrado em Desenvolvimento Regional, 2010.

**FACULDADES ALVES FARIA
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
GESTÃO ESTRATÉGICA DE EMPREENDIMENTOS**

Robson Borges Salazar

**MÉTODOS DE AVALIAÇÃO ECONÔMICA APLICÁVEIS EM PROJETOS DE
INFRA-ESTRUTURA URBANA:**

Um Estudo em Projetos de Saneamento Básico em Goiânia.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a. Maria Cristina Pereira Matos (Orientador)

Faculdades Alves Faria

Prof. Dr. Alcido Elenor Wander

Faculdades Alves Faria e

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Prof. Dr. Jose Gaspar Nayme Novelli

IBMEC-DF

GOIÂNIA

ABRIL DE 2010

*Dedico aos meus pais Ildfonso e Áurea,
à minha esposa, Cláudia Regina,
e meus filhos Ana Carolina e João Vitor.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida e pela sabedoria.

*Um agradecimento muito especial à minha Orientadora,
Professora Doutora Maria Cristina Pereira Matos,
pela atenção incondicional.*

*À empresa Saneamento de Goiás S/A – SANEAGO,
por servir de caso exemplo, no presente estudo.*

*Ao diretor financeiro da empresa SANEAGO,
Paulo Omar Teixeira Araújo pelo apoio.*

*À Doutora Diomira M. C. P. Faria,
economista e pesquisadora da Ampla Análise de Projetos,
pelos esclarecimentos prestados.*

*Aos mestres e colegas,
companheiros de jornada na busca do conhecimento.*

RESUMO

Salazar, Robson Borges. **Métodos de avaliação econômica aplicáveis em projetos de infra-estrutura urbana**: um estudo em projetos de saneamento básico em Goiânia. Goiânia, Faculdades Alves Faria, 2010. 109 p. Dissertação de Mestrado.

A pesquisa teve por finalidade apresentar e analisar os modelos de valoração econômica do meio ambiente aplicáveis na avaliação dos indicadores de retorno dos investimentos em projetos de saneamento básico. Buscou também a aplicação de um modelo no caso-exemplo do projeto de ampliação da estação de tratamento de esgoto de Goiânia, da fase de tratamento primário para secundário. Apresenta os conceitos de desenvolvimento sustentável e de avaliação econômica do meio ambiente, enfocando os métodos mais recentes e suas aplicações em projetos de saneamento básico. Aplica o modelo de avaliação econômica utilizado pelo Programa de Melhoramento do Setor de Saneamento, utilizando o método de valoração contingente para estimar, em termos monetários, os benefícios decorrentes da implantação do referido projeto e analisa os resultados decorrentes da aplicação desse método. O presente trabalho utiliza a pesquisa bibliográfica e os dados resultantes de uma pesquisa empírica, realizada em julho de 1996, por ocasião da elaboração do plano diretor de água e esgotos de Goiânia e áreas conurbadas, aplicada a uma amostra da população entre os beneficiários do sistema de esgotos sanitários de Goiânia. Os resultados indicaram pela sustentabilidade econômica do projeto, quando adotado um método de avaliação econômica do meio ambiente, enquanto que na avaliação tradicionalmente empregada não apresentavam viáveis economicamente, demonstrando que a utilização destes métodos pode auxiliar no processo de decisão sobre os investimentos a serem realizados, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Métodos de avaliação. Projetos. Disposição a pagar. Análise contingente.

ABSTRACT

Salazar, Robson Borges. **Methods of economic evaluation applied in projects of urban infrastructure:** a study in basic sanitation projects in Goiania. Goiânia, Faculdades Alves Faria, 2010. 109 p. Dissertation.

The research had for purpose to present and to analyze the models of economic valuation of environmental assessment applicable in the indicators of return on investments in basic sanitation projects. It also searched the application of a model-case example of a project to expand the sewage treatment plant in Goiânia, stage of primary to secondary treatment. Introduces the concepts of sustainable development and economic evaluation of the environment, focusing on the latest methods and their applications in basic sanitation projects. Applies the model of economic evaluation used by the Program for Improving Sanitation Sector, using the contingent valuation method to estimate in monetary terms, the benefits from the implementation of the project and analyzes the results from the application of this method. This paper uses a literature search and data from an empirical research conducted in July 1996, when drafting the master plan for water and sewage from Goiânia and conurbation áreas, applied to a sample of the population among the beneficiaries of the system sewage of Goiânia. The results indicated the economic sustainability of the project, when adopted a method of economic evaluation of the environment, whereas traditionally employed in the evaluation had not economically viable, demonstrating that use of these methods can assist in decision making on investments to be made, thereby contributing to sustainable development.

Keywords: Evaluation methods. Projects. Willingness to pay. Analysis contingent.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Sistemas de indicadores sob o ponto de vista econômico.	22
Quadro 2 – Valor econômico total de bens ambientais (VERA)	27
Quadro 3 – Valores de uso dos bens ambientais.....	27
Quadro 4 - Hipóteses admitidas ao modelo de custo viagem.	47
Quadro 5 - Tipos de vieses que podem afetar a confiabilidade.....	56
Quadro 6 – Etapas de implantação da ETE Goiânia.....	65
Quadro 7 – Número de entrevistas por faixa de renda – Goiânia	72
Quadro 8 – Características da população entrevistada.....	73
Quadro 9 – Motivos pela aceitação ao pagamento – Goiânia/1996	74
Quadro 10 – Motivos pela recusa ao pagamento – Goiânia/1996.....	74
Quadro 11 – Resultados do modelo para tratamento secundário	77
Quadro 12 – Dados gerais	79
Quadro 13 – População atendida.....	80
Quadro 14 – Demanda e oferta.....	81
Quadro 15 – Receita total.....	83
Quadro 16 – Investimentos iniciais (em R\$ mil)	84
Quadro 17 – Resumo da composição de custos de manutenção	85
Quadro 18 – Custo de investimentos complementares (sem projeto em R\$ mil).....	86
Quadro 19 – Custo totais de operação e manutenção, (situação sem projeto em R\$ mil)	87
Quadro 20– Custos totais de operação e manutenção, (situação com projeto em R\$ mil)	88
Quadro 21– Situação incremental (em R\$ mil).....	90
Quadro 22– Situação incremental a preços sombra (em R\$ mil)	92
Quadro 23– Resumo das avaliações em R\$ mil	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Objetivos da teoria econômica quanto aos recursos.....	19
Figura 2 – Métodos agrupados à função de produção.....	29
Figura 3 – Métodos agrupados à função de demanda.....	30
Figura 4 – Métodos agrupados à função de produção.....	31
Figura 5 – Custos e benefícios sociais e privados.....	39
Figura 6 – Fluxograma reduzido do modelo de avaliação econômica e financeira do PMSS.....	61
Figura 7 – ETE Goiânia.....	65
Figura 8 – ETE Goiânia: estação elevatória de esgoto bruto/chegada esgoto.....	66
Figura 9 – ETE Goiânia: estação elevatória de esgoto bruto/recalque.....	66
Figura 10 – ETE Goiânia: tratamento preliminar/gradagem.....	67
Figura 11 – ETE Goiânia: caixa desarenadora.....	67
Figura 12 – ETE Goiânia: caixa de areia aerada/recalque.....	67
Figura 13 – ETE Goiânia: lavador de areia.....	68
Figura 14 – ETE Goiânia: reservatórios de produtos químicos e decantadores circulares.....	68
Figura 15 – ETE Goiânia: braços raspadores e unidade de tratamento do lodo.....	69
Figura 16 – ETE Goiânia: tratamento do lodo.....	69
Figura 17 – ETE Goiânia: efluente clarificado.....	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

B/C	Índice Benefício Custo
CMMAD	Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
DAA	Disposição a Aceitar
DAP	Disposição a Pagar
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
ETE	Estação de Tratamento de Esgotos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
MVC	Método de Valoração Contingente
ONU	Organização das Nações Unidas
pH	Indicador ácido-base
PMSS	Programa de Melhoramento do Setor de Saneamento
SANEAGO	Companhia de Saneamento do Estado de Goiás S/A
TIR	Taxa Interna de Retorno
VAE	Valor Anual Equivalente
VPL	Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS.....	21
LISTA DE FIGURAS.....	22
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	23
INTRODUÇÃO.....	12
1 CONCEITOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DE AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO MEIO AMBIENTE.....	18
1.1 Contextualização histórica da evolução dos conceitos de desenvolvimento sustentável.....	18
1.2 Conceitos de avaliação econômica do meio ambiente.....	26
2 MÉTODOS ECONÔMICOS DE AVALIAÇÃO DE PROJETOS.....	33
2.1 Avaliação privada.....	33
2.1.1 Métodos determinísticos ou rígidos.....	33
2.1.2 Métodos não determinísticos ou flexíveis.....	41
2.2 Avaliação com base na disposição a pagar (DAP).....	45
2.2.1 Métodos indiretos de valoração ambiental.....	45
2.2.2 Métodos diretos de valoração ambiental.....	52
2.3 Aplicação dos métodos de valoração ambiental na avaliação econômica de projetos de saneamento básico.....	57
2.3.1 Características do modelo de avaliação econômica e financeira utilizado pelo PMSS.....	59
3 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO CONTINGENTE AO CASO- EXEMPLO DO PROJETO DE EXPANSÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DE GOIÂNIA.....	62
3.1 Apresentação da metodologia.....	62
3.2 Configuração do lócus da pesquisa.....	63
3.2.1 Contextualização da Companhia de Saneamento do Estado de Goiás.....	63
3.2.2 Procedimentos operacionais da ETE Goiânia.....	64
3.3 Coleta de dados.....	70
3.3.1 Principais resultados da pesquisa de opinião.....	71
3.4 Aplicação do método de avaliação contingente ao projeto de ampliação da ETE Goiânia.....	75
3.4.1 Cálculo da disposição a pagar (DAP) pelos benefícios da ETE.....	75
3.4.2 Avaliação econômica.....	79
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS.....	83
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	98
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101
APÊNDICES.....	105
ANEXOS.....	144

INTRODUÇÃO

Os baixos índices de atendimento dos serviços públicos de saneamento básico, verificados no país, levaram à aprovação da Lei de nº 11.445/07 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, que por sua vez tem pelo menos dois princípios fundamentais que despertam interesse na elaboração desse trabalho. O primeiro trata do princípio da universalização do acesso, o segundo refere-se à eficiência e sustentabilidade econômica.

Para o alcance da meta de universalização, um grande volume de recursos deve ser investido nos próximos anos. Diante do contexto econômico que leva à escassez destes e, para uma maior efetividade das políticas públicas de saneamento, a eficiência na alocação dos recursos disponíveis se apresenta como condição necessária para garantir o desenvolvimento econômico e social sustentável.

Por outro lado, na Companhia de Saneamento do Estado de Goiás (SANEAGO), a sustentabilidade econômica é medida através de métodos rígidos de análise privada, que por sua vez incorporam somente os custos para realização dos investimentos e os benefícios líquidos decorrentes da cobrança de tarifas deduzidos os gastos com a operação e manutenção dos sistemas. Tal prática faz parte de uma estratégia dos governos visando tornarem as empresas autônomas e com capacidade de realizarem investimentos para ampliação dos serviços, que devido à escassez destes recursos, a companhia prioriza àqueles que apresentam maior viabilidade econômica.

Desta forma, é priorizada a realização de investimentos de maior rentabilidade em detrimento daqueles que possuem maior relevância no que se refere à redução dos danos ambientais decorrentes da urbanização, tais como o tratamento adequado dos esgotos domésticos coletados, que por outro lado, não promovem, necessariamente, um incremento de receitas.

A consequência é que a universalização dos serviços não necessariamente promoverá a melhoria do bem-estar social decorrente da melhoria do meio-ambiente.

Apesar da existência de um plano diretor de água e esgotos de Goiânia e áreas conurbadas¹, aprovado em novembro de 1997, que estabelece as diretrizes para uma política de saneamento para a região metropolitana, não há um marco que aponte soluções para as demais áreas de atuação da companhia em todo território do estado de Goiás.

Sem uma política mais abrangente para a companhia, os princípios que nortearão os estudos de viabilidade para decisão de implantação de seus projetos de investimentos aliam custos à factibilidade do empreendimento em consonância com a sua capacidade de captação de recursos externos e a sua própria capacidade de geração interna de fundos para financiar estes empreendimentos.

A partir desse contraponto, surgiu o estímulo em pesquisar métodos mais elaborados de avaliação, que levem em consideração situações de interesse público, diferentemente do que é considerado quando se avalia projetos de interesse privado.

Por isso, elegeu-se como objeto de estudos, “métodos de avaliação econômica aplicáveis em projetos de infra-estrutura urbana”, com vistas a apresentar um modelo de avaliação de projetos, para contrapor o modelo tradicionalmente empregado pela companhia, a qual gera impasses na escolha somente de projetos que apresentem resultados econômicos em detrimento a outros de maior relevância do ponto de vista do desenvolvimento sustentável.

Com essas reflexões, elaborou-se essa dissertação de mestrado que possa contribuir para uma nova visão acerca dos resultados esperados para os investimentos e suporte às decisões governamentais que possam contribuir com o bem estar da população.

O problema de investigação que se coloca para esta pesquisa, visa a encontrar respostas de como uma empresa prestadora de serviços de água e esgoto pode contribuir para a qualidade de vida da população, contribuir com o desenvolvimento sustentável mesmo não tendo receita adicional para isso.

Acredita-se que a solução desse impasse está na inclusão dos ganhos ambientais na avaliação dos projetos de investimento em saneamento básico,

¹ Conjunto de duas ou mais localidades cujas zonas urbanas tenham se tornado limítrofes umas das outras, constituindo um todo continuamente urbanizado. No caso de Goiânia compreende os municípios de Abadia de Goiás, Aparecida de Goiânia, Aragoiânia, Goianápolis, Goianira, Senador Canedo e Trindade.

aliando as técnicas conhecidas de valoração ambiental às técnicas de avaliação privada de análise econômica de projetos.

A opção pelo tema, bem como ao objeto de estudo, e ao campo empírico e teórico, se deu pelo fato do pesquisador atuar profissionalmente na companhia de saneamento do estado de Goiás, atuando principalmente na elaboração de projetos para captação de recursos para financiamento dos investimentos.

As questões empíricas propostas pelo tema foram realizadas a partir de uma pesquisa exploratória que fez uma contextualização histórica dos conceitos de desenvolvimento sustentável e de avaliação econômica do meio ambiente e de um levantamento e identificação dos métodos de avaliação econômica aplicáveis a projetos de infra-estrutura urbana em saneamento básico além dos métodos de avaliação econômica do meio-ambiente.

No campo teórico, foram apresentados os métodos determinísticos e não determinísticos de avaliação privada, os quais demonstram que os indicadores de viabilidade econômica são calculados com base em estimativas de custos e benefícios, através de informações consideradas suficientes e sujeitas à influência de fatores que possam interferir em suas estimativas.

Apresentou-se também métodos de avaliação com base na disposição a pagar, cujo viés principal é a atribuição do valor econômico de um recurso ambiental com base no comportamento dos indivíduos no mercado ou a partir de perguntas feitas diretamente às pessoas, procurando identificar suas preferências individuais sobre bens ou serviços ambientais.

Além da pesquisa exploratória, uma abordagem descritiva também foi empregada, porque se utilizou um caso-exemplo (ROESCH, 2005) para aplicação prática da técnica de valoração ambiental e exploração da teoria, envolvendo um projeto de investimentos destinado à ampliação do nível de tratamento de esgotos da estação de tratamento de esgotos de Goiânia (ETE Goiânia) da fase primária de menor eficiência, para a fase secundária, de maior eficiência.

A escolha do *locus* da pesquisa, a SANEAGO, justifica-se pelo fato de ser o ambiente de trabalho do pesquisador e pela mesma reunir interesse em conhecer novos métodos que venham contribuir para sua missão de prover os serviços pela qual detém a concessão e contribuir com o desenvolvimento econômico do estado de Goiás.

A opção pelo projeto de ampliação da estação de tratamento de esgotos sanitários de Goiânia, denominada ETE Goiânia, como caso-exemplo por tratar-se de um projeto que vem sendo avaliado desde meados dos anos noventa e até a atualidade enfrenta problemas de viabilidade, em face de apresentar indicadores de rentabilidade abaixo do mínimo exigido para sua implantação.

A ETE Goiânia, atualmente, tem capacidade para tratar 77,4% do esgoto coletado em Goiânia. Tem como bacias de contribuição, o ribeirão Anicuns e seus afluentes (Macambira, Cascavel, Vaca Brava, Capim Puba e Botafogo) e os córregos Caveirinha e Fundo, e o Ribeirão João Leite, operando apenas na fase primária de tratamento, que compreende a redução de parte da matéria orgânica presente nos esgotos, removendo os sólidos em suspensão e os sólidos sedimentáveis, o que gera uma eficiência de 60%;

O projeto a ser avaliado trata da expansão da capacidade de tratamento da referida ETE e implantação da fase secundária, que remove as matérias orgânicas e demais poluentes não eliminadas na fase primária, aumentando sua eficiência para 92%, promovendo a despoluição do Rio Meia Ponte.

O interesse pela implantação desse projeto, por parte da população goianiense, já havia sido detectado desde o ano de 1996, a partir de uma pesquisa realizada no mês de junho do referido ano, encomendada pela SANEAGO, através de um programa intitulado Programa de Água Potável e Esgotos Sanitários das Cidades de Goiânia e Goiás, que deu origem aos planos diretores de Goiânia e áreas conurbadas.

De acordo com os dados dessa pesquisa, a grande maioria dos entrevistados manifestaram preocupação com a poluição do Rio Meia Ponte causada pelos esgotos domésticos. Quase dois terços manifestaram o interesse em pagar pelo tratamento, sendo a maioria optante pelo tratamento secundário, de maior eficiência.

Este trabalho, fundamentado nos conceitos de desenvolvimento sustentável e de avaliação econômica do meio ambiente, buscou apresentar, por meio de um levantamento dos métodos de análise de viabilidade econômica de projetos, uma alternativa que venha resultar no envolvimento da população no processo de priorização dos empreendimentos e alocação dos recursos.

Pode-se considerar que o presente estudo se coloca na mesma perspectiva da área de concentração sobre Gestão Estratégica de Empreendimentos, pois trata de

uma forma específica de ações decisórias sobre alocação de recursos para projetos de investimentos.

O objetivo geral pretendido foi de analisar os modelos de valoração econômica do meio ambiente aplicáveis na avaliação dos indicadores de retorno dos investimentos em projetos de saneamento básicos.

Os demais objetivos, ou seja, os específicos que se pretendeu atingir, baseado no referencial teórico-conceitual e na aplicação do caso-exemplo foram: 1) identificar e descrever os métodos existentes de avaliação econômica de projetos de investimentos; 2) analisar o método mais adequado para avaliar os ganhos econômicos e sociais dos projetos de investimentos no setor de saneamento; 3) comparar os resultados do método proposto com o método tradicionalmente utilizado na avaliação econômica de projetos de saneamento, e 4) demonstrar que incorporação da valoração econômica dos recursos naturais aos estudos de viabilidade econômica dos projetos de investimentos no setor de saneamento básico contribuirá com a melhoria da qualidade de vida da população, através dos ganhos ambientais, mesmo sem aferir receita adicional para isso.

Para o cumprimento dos objetivos pretendidos, além da pesquisa exploratória de caráter qualitativo e da abordagem descritiva, também foi empregada uma análise quantitativa com coleta de dados referentes aos custos dos investimentos, de operação e manutenção e receitas, exigidos para cálculo e comparação dos indicadores de avaliação econômico-financeiros

A estrutura textual desta dissertação se inicia pela presente introdução, seguida por quatro capítulos, divididos em duas partes, sendo a primeira parte que trata de contextualizar a evolução dos conceitos de desenvolvimento sustentável ao longo da história e também dos conceitos de avaliação econômica do meio ambiente, apresentados no primeiro capítulo. Em seguida, fechando essa primeira parte, os métodos econômicos de avaliação de projetos são apresentados no segundo capítulo, colocando os de avaliação privada, tradicionalmente empregado pelo setor de saneamento e a avaliação com base na disposição a pagar, que captam valores econômicos para os benefícios gerados por estes projetos.

Abrindo a segunda parte, temos o terceiro capítulo que traz a aplicação do método de avaliação contingente, aplicado ao caso-exemplo selecionado, apresentando os procedimentos metodológicos que levaram aos resultados encontrados, que por sua vez são discutidos e analisados no quarto capítulo.

Finalizando o componente textual, são apresentadas as considerações finais onde foi posto de forma conclusiva a aplicação da teoria e prática, demonstrando que a utilização do método de avaliação contingente, tornou viável a implantação do projeto de ampliação da estação de tratamento de esgotos de Goiânia, ao passo que se avaliadas pelo método tradicional não apresentaria rentabilidade suficiente para garantir eficiência econômica dos investimentos. Os elementos pós-textuais estão compostos de bibliografia, apêndices e anexos.

Por último, este estudo em nível de mestrado buscou oferecer uma contribuição àqueles responsáveis pela tomada de decisões de investimentos no setor de infra-estrutura urbana, com impactos no desenvolvimento econômico e social, mediante modernas ferramentas que possam contribuir para esse processo.

1 CONCEITOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DE AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO MEIO AMBIENTE

Os referenciais teóricos abaixo visam agregar valor ao presente estudo, ao proporcionarem conhecimentos acerca da evolução dos estudos econômicos, ante o surgimento das necessidades de se adotarem técnicas de valoração em termos monetários do meio ambiente e suas aplicações, visando à manutenção do desenvolvimento econômico sustentável.

Assim sendo, o presente estudo estará respaldado pelos seguintes eixos teóricos: Contextualização histórica da evolução dos conceitos de desenvolvimento sustentável e de avaliação econômica do meio ambiente.

1.1 Contextualização histórica da evolução dos conceitos de desenvolvimento sustentável

Nesta seção procurou-se mostrar um breve resumo do longo processo histórico dos conceitos de desenvolvimento sustentável e de forma sucinta, as principais abordagens conceituais sobre o processo de avaliação econômica do meio ambiente.

Segundo Matos (2007), para que as ações sociais se desenvolvam com eficiência e eficácia, deve-se remeter a reflexão para o chamado desenvolvimento sustentável. Falar sobre este assunto não é algo tão simples e fácil, haja vista que os conceitos se divergem entre os autores, pois algumas correntes filosóficas defendem que os recursos naturais não têm valor econômico, enquanto outras defendem que podem ser atribuídos valores econômicos a estes.

Nesse sentido, Agüero (1996, p. 30) esclarece que “todas as escolas econômicas aceitam que a natureza participa do processo produtivo, porém existem discrepâncias sobre se isto gera valor e preço para ele”. Para esse autor, existem diferentes correntes dos pensamentos econômicos e filosóficos, envolvendo clássicos como Ricardo e Marx, que avaliam e defendem que os recursos naturais em seu estado inerte, não têm qualquer valor, porque não existe neles trabalho

humano incorporado, e assim, poderá, no máximo, gerar valor de uso e não valor de troca. Já para clássicos como Smith, Say e Mill, a natureza pode ter valor e preço, desde que haja possibilidade de comercialização de seus produtos e haja poder de compra para isso.

O autor ainda argumenta que, para os neoclássicos em geral, a utilidade e a escassez dos recursos naturais gerariam valor e preço para os mesmos e este valor se derivaria do uso previsível do bem ou serviço final em que eles participam, no caso da utilidade. No caso da escassez, os bens abundantes, ou seja, bens livres têm preço zero, enquanto que aqueles com demanda maior do que a oferta tem valor e preço diferente de zero.

Não contrariando nenhuma das correntes econômicas ou filosóficas e seus clássicos, Bellen (2005) defende que a teoria econômica deve atender três objetivos, conforme ilustra a figura 1:

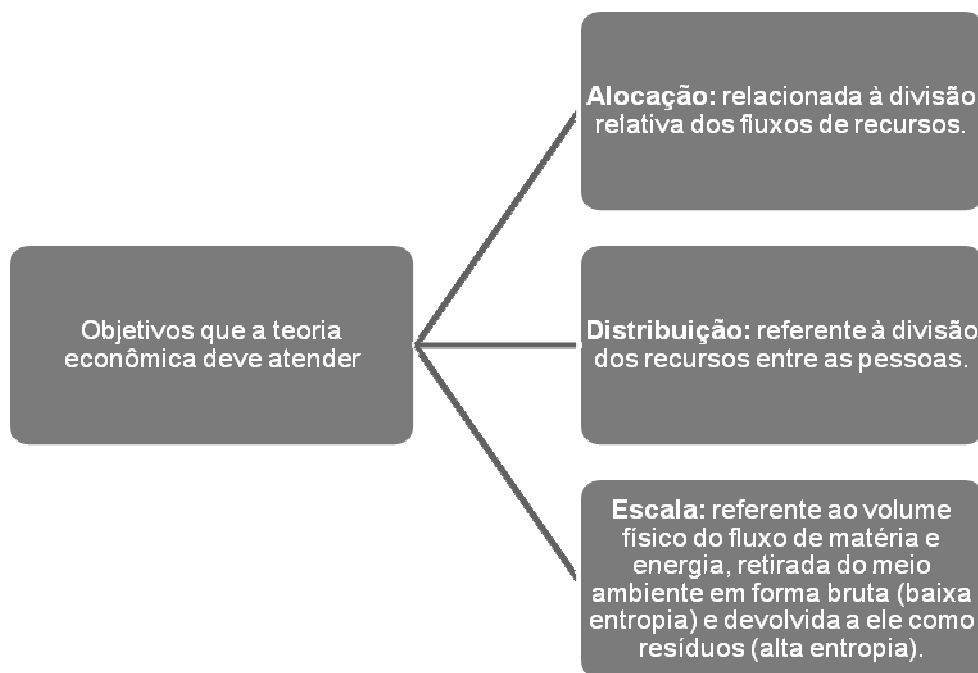


Figura 1 – Objetivos da teoria econômica quanto aos recursos.
Fonte: Elaborado a partir de Bellen (2005, p. 34).

A partir da observação de Agüero (1996) sobre as controvérsias entre as diferentes correntes do pensamento econômico, é possível a inferência de que o sistema econômico, tratando desta questão, se orienta de duas maneiras opostas, ou seja, de um lado está o meio ambiente como uma fonte de recursos infinita. De outro, constitui um depósito de resíduos de tamanho finito, suscetível à ocorrência

de uma crise, quando o crescimento econômico ultrapassar os limites sobre o meio ambiente.

À luz de Benakouche e Cruz (1994), a necessidade de analisar os problemas ambientais do ponto de vista econômico, ganhou força com o avanço de ameaças globais, tais como: efeito estufa, camada de ozônio, desmatamento e, entre outras, os problemas ambientais urbanos. Os principais conceitos e instrumentos econômicos, com o intuito de orientar as autoridades públicas no sentido de lhes fornecer apoio para proteger o meio ambiente, surgiram principalmente na última década.

Nessa mesma linha, Matos (2007) aponta que as preocupações com o desenvolvimento datam da década de 60, a partir das discussões sobre a degradação do meio ambiente, visto que até essa década poucas eram as nações desenvolvidas que se haviam tornadas ricas decorrentes do processo de industrialização, apesar do intenso crescimento econômico ocorrido nos países semi-industrializados, dentre os quais o Brasil, na década de 50.

Nesse sentido, os ensinamentos de May *et al* (2003) explicam que a controvérsia sobre as relações entre crescimento econômico e meio ambiente fez emergir os conceitos de 'desenvolvimento sustentável', os quais são concebidos por muitos estudiosos e interessados no assunto, como resultado de uma proposição conciliadora em que o emprego de tecnologia efetivamente relativiza os limites ambientais decorrentes do crescimento econômico, mas não os eliminam.

Todavia, convém esclarecer que o conceito mundialmente aceito e difundido de desenvolvimento sustentável surgiu em 1988, como resultado dos trabalhos da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). Esta comissão foi criada em 1983, pela Organização das Nações Unidas (ONU), para discutir e propor meios de harmonizar dois objetivos: o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental.

Dessa forma, a CMMAD (1988) produziu um relatório intitulado *Nosso Futuro Comum*, que descreve desenvolvimento sustentável como um processo que atende às necessidades do presente, porém primando por não colocar em risco, a possibilidade e o direito das novas gerações de satisfazerem as suas próprias necessidades no futuro.

Nessa mesma vertente, a ONU (1991) realça ainda que o desenvolvimento sustentável seja um processo de transformação no qual deve ser contemplados

harmonia e reforço do potencial tanto presente quanto futuro, quer envolvam direção de investimentos, orientação do desenvolvimento tecnológico ou mesmo mudança institucional, que possam atender às necessidades e aspirações humanas.

Agregando-se aos conceitos da CMMAD e ONU, Bellen (2005 p.34) alude que “o conceito de desenvolvimento sustentável, na perspectiva econômica, apresenta uma visão aberta ao considerar capitais de diferentes tipos, incluindo o ambiental”.

Esse autor ainda ressalta que, as discussões sobre desenvolvimento sustentável evoluíram para além dos aspectos de meio ambiente, tecnologia e economia, incorporando uma dimensão cultural e política. Essa evolução vem também exigindo a participação da sociedade nas decisões que envolvam as relações entre esta e o meio ambiente. Logo, este feito, configura-se como uma mudança substancial e complexa.

Entretanto, Cairncross (1992, *apud* CALDERONI, 1999) lança seu olhar muito além dos conceitos, mudanças e complexidade na relação crescimento econômico e desenvolvimento sustentável. O autor chama a atenção para o fato de que no cálculo da renda nacional, devido às práticas atuais de sua mensuração, não há incorporação dos valores relativos aos danos ambientais decorrentes do desenvolvimento econômico.

Na mesma linha de raciocínio de Calderoni, Bellen (2005) relata que foram desenvolvidos sistemas expandidos de contas para os sistemas nacionais, o qual destaca três sistemas de indicadores desenvolvidos sob o ponto de vista econômico, que estão dispostos no quadro 1. Esse quadro permite visualizar e conhecer quais são estes sistemas de indicadores e relata breves esclarecimentos acerca dos mesmos, para um melhor entendimento e interpretação:

Quadro 1 – Sistemas de indicadores sob o ponto de vista econômico.

Sistemas de indicadores econômicos	Breves esclarecimentos dos sistemas de Indicadores
Sistema Isew (1989)	Desenvolvido por Daly e Cobb - ajusta as contas tradicionais com subtrações de influências negativas (depleção de recursos naturais, desigualdades econômica e danos ambientais) e adição de influências positivas como o trabalho doméstico
SEEA (<i>System of Integrated Environment and Economic Accounting</i>)	Criado pela divisão de estatística da ONU (<i>United Nations Statistics Division – UNSD, 1993</i>) - tem o propósito fundamental de cobrir a deficiência dos sistemas tradicionais de contas, que dentre outros aspectos complementa a avaliação ambiental de custo-benefício, pois considera de um lado: os custos (a utilização – depleção – dos recursos naturais na produção e na demanda final e as mudanças na qualidade ambiental – degradação) resultantes da poluição e outros impactos da produção, consumo e eventos naturais e os benefícios ou proteção e melhoria ambiental (grifo nosso)
MEP (<i>monitoring environmental progress</i>)	Desenvolvido pelo Banco Mundial (1995) fundamentado na idéia de que a sustentabilidade é medida por uma riqueza <i>per capita</i> não decrescente, amplia o conceito de contabilidade ambiental incorporando ao balanço os investimentos em educação, treinamento, saúde e infraestrutura social.

Fonte: Elaborado a partir de Bellen (2005).

Além desses sistemas de indicadores, mais recentemente, foi editada a Agenda 21 Global, fruto da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) em 1992.

Na concepção de Barbieri (1997) a Agenda 21 representa uma espécie de compêndio onde estão contidos os diversos relatórios, tratados, protocolos e outros documentos elaborados durante décadas pela ONU. Este documento é considerado como o mais abrangente e de maior alcance no que se trata às questões ambientais. No Brasil, as diretrizes desse documento são utilizadas pela União, Estados e Municípios, como base para elaboração de suas próprias agendas.

Por outro lado, o fato destes conceitos se tratarem de normativas, permitem a reflexão de que não evitaram o surgimento de correntes divergentes entre si quanto à interpretação dos conceitos e definições de desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, May *et al* (2003) apontam duas principais correntes de interpretação. A primeira corrente, chamada economia ambiental, em uma visão neoclássica não considera a escassez, ou esgotamento dos recursos naturais, enquanto fonte de insumos e a capacidade de assimilação de impactos dos ecossistemas, como uma ameaça em longo prazo para a expansão da economia.

Segundo os autores, os recursos naturais sequer apareciam como variável nas funções de produção e, à medida que este passou a integrar a função, surgiram críticas pela sua inserção na forma multiplicativa, o que significa que qualquer das variáveis como o capital (K) ou trabalho (L), em função do progresso técnico, poderá perfeitamente substituir os limites impostos pela disponibilidade de recursos naturais (R), conforme formula 1:

$$Y = f(K, L, R) \quad (1)$$

Essa abordagem ficou conhecida por meio do conceito de sustentabilidade fraca, por não reconhecer as características únicas de certos recursos naturais que não podem ser produzidos ou substituídos pela ação humana, como por exemplo, o ar que respiramos. Portanto, esta função que pressupõe uma agregação de valor à produção, combinando um valor comum à suas variáveis, ou seja, preços correntes, dos bens produzidos e naturais, perdem o seu sentido à medida que, para serem valorados, os recursos naturais devem se referir aos preços existentes observados no mercado.

Para alguns bens e serviços ambientais não-transacionados no mercado, por sua natureza de bens públicos (ar, água, capacidade de assimilação de rejeitos etc.), este mecanismo de mercado falha, conforme explica Quirk (1976 *apud* BLASCO, 1996, p.55):

“... os recursos naturais se distinguem do outros ativos por certas características que criam dificuldades ao funcionamento eficiente de um sistema de preços. Em poucas palavras, estas dificuldades estão em atribuir o caráter renovável e não renovável dos recursos naturais; a suas formas peculiares de apropriação; e aos efeitos externos que surgem na produção e consumo de seus serviços”

Segundo Blasco (1996) os processos produtivos realizados pelo homem, requerem *inputs* procedentes do sistema natural, por outra parte, estas atividades geram junto com os produtos, assim como o consumo destes, um conjunto de subprodutos denominados resíduos ou dejetos, que demandaram novos processos produtivos com a finalidade de tratá-los. Potencialmente os mecanismos de mercado só poderão funcionar, para o caso dos serviços relativos aos tratamentos dos resíduos, unicamente onde for possível sua comercialização.

De acordo com Romeiro (2004, *apud* MACHION 2006) os mecanismos de mercado garantem a ampliação indefinida dos limites ambientais ao crescimento econômico, uma vez que, para os recursos ambientais transacionados no mercado, a escassez levaria ao aumento do preço de determinado recurso, induzindo a novas práticas visando sua economia ou substituição por outro recurso menos escasso. Por outro lado, para os recursos naturais e àqueles que prestam serviços ambientais, do tipo assimilação de rejeitos, que por sua vez não transacionados no mercado, a escassez crescente não leva ao aumento de preços, apenas à externalidades ambientais negativas.

As críticas à postura da economia ambiental são sintetizadas por Nunes Júnior (2003) em três pontos. O primeiro trata de que a velocidade em que ocorrem os avanços técnico-científicos não é a mesma das demandas tecnológicas. O segundo ponto destacado é de que não há total conhecimento da extensão do acúmulo dos efeitos negativos originados pelo desenvolvimento econômico e finalmente que a possibilidade de irreversibilidade dos processos naturais ainda não é de total domínio da ciência.

Já a segunda corrente, apontada por May *et al* (2003) trata da chamada economia ecológica, que reconhece limites para a expansão econômica. O capital construído e os recursos naturais são essencialmente complementares, portanto, no longo prazo a sustentabilidade do sistema econômico dependerá da estabilização dos níveis de consumo de acordo com a capacidade de carga do planeta, cabendo a sociedade como um todo decidir sobre a alocação ótima desses recursos de modo a fazer com que a economia funcione considerando a existência desses limites. A literatura reconhece esta visão através do conceito de sustentabilidade forte.

Nesse caso, segundo os autores, o mecanismo de ajuste à função neoclássica é de que para os bens ambientais transacionados no mercado, a escassez crescente de um determinado bem eleva seu preço e as inovações tecnológicas permitem poupá-los ou substituí-los por outros recursos mais abundantes. Para o caso dos bens não-transacionados, ou seja, bens públicos, o mecanismo de ajuste é baseado no cálculo do custo e benefício feito pelos agentes econômicos, entre os investimentos realizados em controle da poluição e o pagamento de taxas por poluir.

Ainda na perspectiva de May *et al* (2003) este cálculo, será realizado de acordo com metodologias de valoração econômica que mensuram direta ou indiretamente a disposição a pagar dos indivíduos por bens e serviços ambientais visando à

determinação de uma escala sustentável, considerada pela sociedade, onde a melhoria da qualidade ambiental decorrente da degradação ambiental tende a limitar-se àquela degradação que afeta no curto prazo o nível de bem-estar da comunidade, como por exemplo, o despejo de esgoto doméstico.

Nesse sentido, Mattos e Mattos (2004, *apud* Machion, 2006, p.13), discursam que:

“A análise ecológica representa uma evolução das anteriores, englobando a problemática da utilização dos recursos naturais e as externalidades do processo produtivo, enfatizando tanto o uso sustentável dos serviços e bens ambientais quanto à capacidade de assimilação pelos ecossistemas da carga imposta pelo sistema econômico e, finalmente, considerando os custos e benefícios do crescimento da atividade humana”.

Nessa mesma linha de raciocínio, Blasco (1996) complementa que a economia ambiental e a economia ecológica se caracterizam por apresentarem preocupações distintas, abordar diferentes problemáticas da relação entre os processos naturais e os processos econômicos, ambos em um sentido amplo. Distinguem-se ainda por seus posicionamentos ou exposições metodológicas, assim como por uma escala distinta de conceitos e variáveis-chaves e as relações entre estas.

Em outra visão, Bellen (2005) ressalta que os conceitos de sustentabilidade forte e fraca estão baseados no fato de que a humanidade deve preservar este capital para as futuras gerações. O ponto principal de divergência entre estas correntes são o fato de que o conceito de sustentabilidade forte, todos os níveis de recursos devem ser mantidos e não reduzidos, enquanto que no conceito de sustentabilidade fraca se admite a troca entre os diferentes tipos de capitais, na medida em que o estoque destes se mantenha constante.

Nesse sentido, Novaes (2000) alerta que será preciso chegar com urgência à institucionalização de instrumentos econômicos na promoção da sustentabilidade, desenvolvendo e aplicando técnicas de valoração econômica do *trade-off* ambiental de projetos de infra-estrutura urbana.

1.2 Conceitos de avaliação econômica do meio ambiente

A avaliação econômica do meio ambiente é uma tentativa de se atribuir, sob o enfoque econômico e com razoável precisão, valor para os bens ambientais de forma a atender diversas necessidades decorrentes do desenvolvimento econômico e seus impactos sobre o meio ambiente. Para Motta (2006), os métodos de valoração econômica do meio ambiente são necessários para determinação dos custos e benefícios sociais de projetos de investimentos públicos que afetam o bem estar da população, tem sua origem no arcabouço teórico da microeconomia do bem-estar.

Já se formam discussões em torno do objeto a ser avaliado e nesse sentido, May *et al* (2003) afirmam que, do ponto de vista econômico, o valor de um recurso ambiental é aquele que tenha importância fundamental na tomada de decisão, desta forma, para um economista o valor econômico de um recurso ambiental é a sua contribuição para o bem estar social.

Na valoração econômica ambiental, segundo os autores, quem recebe o valor não é o meio ambiente ou recurso ambiental, e sim as preferências individuais das pessoas em relação a um recurso ou serviço ambiental. Por isso, a valoração econômica de recursos ambientais é uma análise de *trade-off*, ou seja, escolha entre opções.

Nesse sentido, Mattos e Mattos (2004, *apud* Machion, 2006) versam que a valoração econômica ambiental busca avaliar o valor econômico de um recurso ambiental através da determinação do que é equivalente, em termos de outros recursos disponíveis na economia, que estariam os seres humanos, dispostos a abrir mão de maneira a obter uma melhoria de qualidade ou quantidade do recurso ambiental.

A visão de May *et al* (2003) sobre o valor econômico total de bens ambientais, sintetizada na figura 2, demonstra que, para os autores, os valores de uso, estão subdivididos em grupos. O primeiro corresponde aos valores de uso, que agrupam os valores de uso direto; uso indireto e o valor de opção, enquanto que o segundo grupo, que considera o valor de não uso, agrupa apenas o valor de existência.

Quadro 2 – Valor econômico total de bens ambientais (VERA)

Valores de uso			Valor de não-uso
Valor de uso direto (VUD)	Valor de uso indireto (VUI)	Valores de opção (VO)	Valor de existência (VE)
Derivado da utilização ou consumo direto do recurso (que pode ter vários usos distintos).	Advindos das funções ecológica (<i>ex-situ</i>), ou seja, do bem estar gerado pelo recurso.	Relacionados à quantia que os indivíduos estariam dispostos a pagar para manter o recurso ambiental para uso futuro.	Relacionados à satisfação pessoal em saber que o objeto está lá, sem que o indivíduo tenha vantagem direta ou indireta dessa presença.
Ex.: Uso direto da Floresta = Extração de madeira.	Ex.: Uso indireto da Floresta = Ar puro, beleza cênica, Água pura, etc.	Ex.: As pessoas podem ter disposição positiva a pagar pela conservação da floresta, pela opção de usar ou não seus recursos no futuro.	Ex.: As pessoas podem ter disposição positiva a pagar pela conservação da floresta, mesmo que nunca venha visitá-la ou consumir qualquer dos seus produtos.

Fonte: Adaptado de May *et al* (2003).

Portanto, conforme demonstrado no quadro 2, os bens ambientais possuem valores de uso e valores de não-uso. Os valores de uso compreendem: valor de uso direto; valor indireto; valor de opção e valores de não-uso, cujos esclarecimentos estão apresentados no quadro 3:

Quadro 3 – Valores de uso dos bens ambientais

1 Valor de uso direto (VUD)	2 Valor de uso indireto (VUI)	3 Valor de opção (VO)	4 Valores de não-uso (Valor de existência – VE)
Derivado do consumo direto dos recursos ambientais.	Derivado do bem-estar gerado pelo recurso.	Por usar ou não seus recursos no futuro;	Recebem a denominação de valor de existência, por derivar-se da satisfação pessoal em saber que o objeto está lá.

Fonte: Adaptado de May *et al* (2003).

De acordo com os dados apresentados no quadro 2 e 3, é possível expressar o valor econômico dos recursos (VERA) ambientais através da fórmula 2:

$$VERA = (VUD + VUI + VO) + VE \quad (2)$$

Ainda de acordo com May *et al* (2003), o valor econômico total do um recurso ambiental compreende a soma dos valores de uso e do valor do não-uso, devendo tomar o cuidado de não realizar dupla contagem e ainda de não adicionar valores que não seriam possíveis, se outro uso do recurso tiver sido considerado na valoração econômica.

Entretanto, no entender de Motta (2006), ainda há na literatura controvérsias sobre o valor de existência, em função deste representar o desejo dos indivíduos manterem certos recursos ambientais, para que as gerações futuras possam usufruir de seus usos diretos e indiretos (*bequest value*). Esta controvérsia passa a ser de certa forma irrelevante na valoração ambiental, quando a mesma admite que os indivíduos atribuam valor a recursos mesmo que deles não façam qualquer uso.

May *et al* (2003) complementam que a valoração econômica ambiental é fundamental na análise de custo-benefício envolvendo recursos naturais. E esta análise deverá ser agregada a racionalidade do uso do desconto intertemporal, como ferramenta padrão para comparação de custos e benefícios que ocorrem em diferentes momentos do tempo, relacionados aos custos sociais impostos à geração presente que devem ser confrontados com os benefícios apropriados por gerações futuras.

Na visão de Motta (2006, p.11) “o valor econômico ou o custo de oportunidade dos recursos ambientais normalmente não é observado no mercado por intermédio do sistema de preços”.

Todavia, para Bertelmus (*apud* Bellen, 2005) há restrições quanto à valoração monetária e econômica do desenvolvimento, visto que esta atinge seu limite quando se afasta dos resultados dos processos e das atividades humanas. Elementos como a equidade, as aspirações culturais e a estabilidade política são difíceis de quantificar em termos físicos e virtualmente impossíveis de reduzir em termos monetários.

Nesse sentido, Motta (2006) destaca que os métodos de valoração ambiental são classificados em dois grupos: o primeiro agrupa os métodos da função de produção, cujo valor econômico (preço sombra) dos recursos ambientais é estimado a partir de preços de mercado, dado a sua utilização quando o recurso ambiental é um insumo ou um substituto de um bem ou serviço privado. Por exemplo, a redução do nível de sedimentação numa bacia, por conta de um projeto de revegetação, pode aumentar a vida útil de uma hidrelétrica. Outro exemplo é a perda de nutrientes do solo causada por desmatamento, pode afetar a produtividade agrícola.

Os métodos do primeiro grupo levantado por Motta (2006), ou seja, àqueles agrupados à utilização da função de produção, podem ser subdivididos em métodos do mercado de bens substitutos, que agrupam os custos de reposição, evitados, de

controle e de oportunidade e método da produtividade, estes podem ser sintetizados na figura 2.



Figura 2 – Métodos agrupados à função de produção
Fonte: Elaborado a partir de Motta (2006).

Para Motta (2006), estes métodos de valoração relacionados ao primeiro grupo, ou seja, aqueles relativos à função de produção são os mais utilizados devido à sua maior simplicidade de aplicação, no entanto, a adoção desses métodos depende também da possibilidade de se obter os preços de mercado para as variações na quantidade do produto ou de seus substitutos.

O segundo grupo definido pelo autor, denominado métodos da função de demanda, assume que a variação da disponibilidade do recurso ambiental altera a disposição a pagar (DAP) ou sua disposição em aceitar² (DAA) dos agentes econômicos em relação àquele recurso ou seu bem privado complementar. Estimando o valor econômico, ou 'preço sombra' com base em funções de demandas para estes recursos, derivados de mercados de bens e serviços ou mercados hipotéticos construídos especificamente para o recurso ambiental em análise. Essa disposição a pagar pode ser identificada em pesquisas que questiona uma amostra da população (MOTTA, 2006).

Os métodos da função de demanda podem ser subdivididos em método de mercado de bens complementares, do qual fazem parte os métodos dos preços hedônicos e do custo viagem. No mesmo nível, temos o método da valoração

² Alternativamente poderá se utilizar a denominação: Disposição a Receber (DAR) para aceitar as alterações do ambiente, conforme citado por diversos autores.

contingente (MVC). A figura 3 faz uma síntese demonstrando como os métodos da função demanda podem ser agrupados, de acordo com a visão do autor.



Figura 3 – Métodos agrupados à função de demanda
Fonte: Elaborado a partir de Motta (2006).

Ainda de acordo com Motta (2006, p.16):

“...os métodos de Mercado de Bens Complementares captam apenas os valores de uso (direto, indireto ou de opção), não sendo capazes de estimar os valores de não-uso (valor de existência) visto que estes não estão associados ao consumo de outros bens ou serviços privados”.

Para esse autor, o valor do não-uso é um valor que a sociedade atribui ao não-consumo presente ou futuro do próprio bem ambiental por reconhecer seu direito intrínseco de existir. Para estes casos utiliza-se o MVC, que por sua vez baseia-se em dois indicadores para estimar o valor monetário do meio ambiente, a DAP para obter uma melhoria de bem estar ou a DAA como uma compensação para uma perda de bem-estar.

Corroborando com Motta, May *et al* (2003) ensinam que é possível dar uma nova classificação aos métodos utilizados para estimar o valor econômico dos recursos ambientais. Esta classificação é decorrente da forma de captação da DAP, que pode ser na forma indireta, onde o valor econômico de um recurso ambiental é inferido a partir da observação do comportamento dos indivíduos em mercados relacionados (complementares ou substitutos) com o ativo ambiental e na forma direta, que procura inferir as preferências individuais por bens ou serviços ambientais através de questionamento direto às pessoas.

Pode-se apresentar de forma sintética, a classificação dos métodos de valoração apresentada por May *et al* (2003) conforme figura 4. De todos os métodos relacionados, serão abordados no presente trabalho apenas os métodos de preços hedônicos e custo viagem, relacionados aos métodos indiretos, e o MVC, relacionado aos métodos diretos.

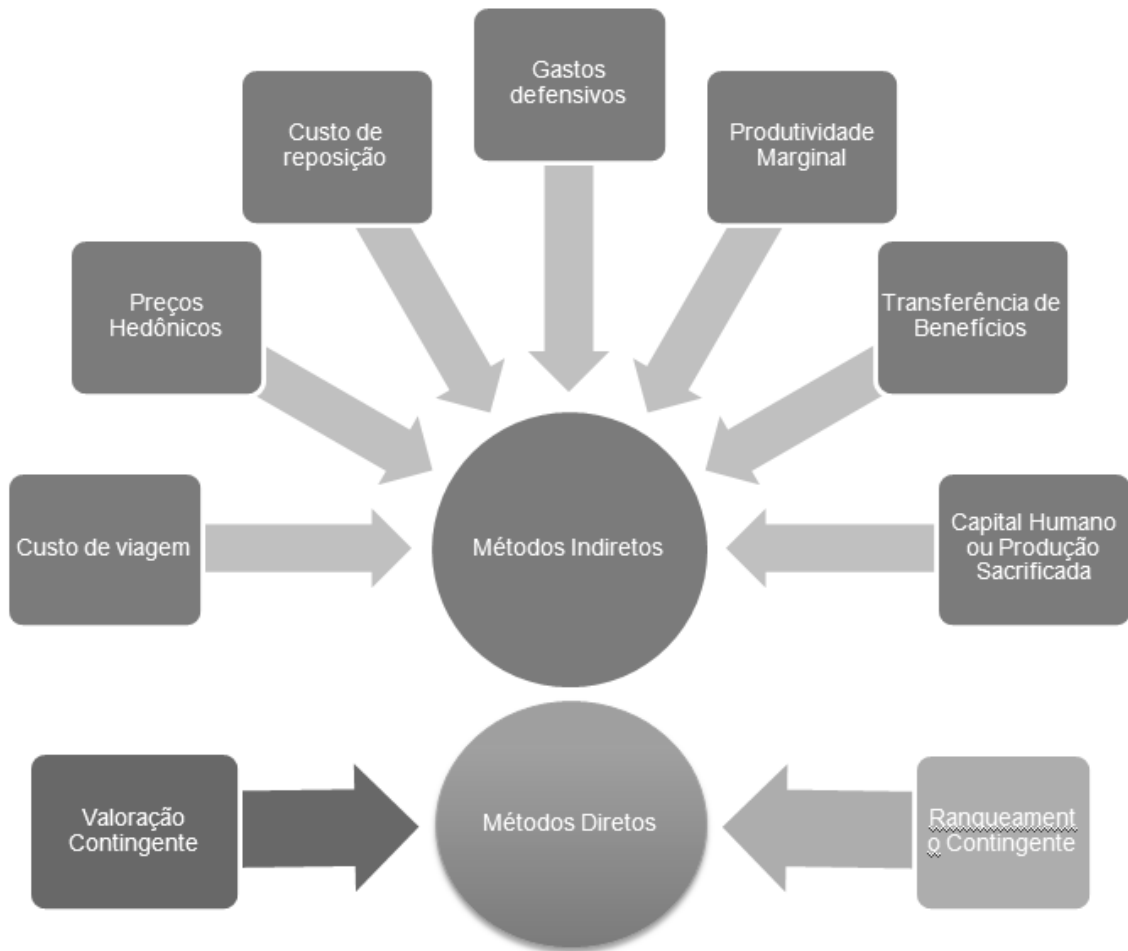


Figura 4 – Métodos agrupados à função de produção
Fonte: Elaborado a partir de May *et al* (2003).

Para May *et al* (2003), qualquer que seja o método utilizado, seus objetivos são semelhantes, ou seja, estimar os valores econômicos para os recursos ou bens naturais, avaliando as preferências dos indivíduos em relação às alterações promovidas no seu ambiente que interferem no seu bem-estar. Cada um destes apresenta vantagens e desvantagens.

Compactuando com May *et al*, Motta (2006, p.17) ressalta que “seja qual for a escolha do método que se pretende aplicar, ele dependerá do objetivo da valoração,

das hipóteses estabelecidas, da disponibilidade de dados e conhecimento da dinâmica ecológica do objeto que será valorado”.

Nesse sentido, Motta (2006) ensina que não há um método único capaz de avaliar todo tipo de projeto, no entanto, todo projeto deveria incorporar um método de avaliação ambiental aos métodos tradicionais de avaliação econômica de projetos, para que se possam mensurar economicamente os ganhos ambientais e a melhoria de qualidade de vida das pessoas, decorrentes da implantação do projeto. Essa possibilidade é possível de ser explicitada no texto a seguir.

2 MÉTODOS ECONÔMICOS DE AVALIAÇÃO DE PROJETOS

Os métodos econômicos de avaliação de projetos, em geral visam determinar a viabilidade dos investimentos através do uso de critérios que permitam, através do cálculo de indicadores, a comparação de resultados e tomada de decisões sobre investimentos, de forma científica. Os tópicos a seguir pretendem apresentar as diversas formas de se expressar esses indicadores de análise.

2.1 Avaliação privada

A avaliação privada identifica e contrapõe, em variáveis quantitativas, as receitas e custos, onde essencialmente se concentram os efeitos diretos do projeto. Seus critérios de análise se baseiam no fluxo de caixa e no valor do dinheiro no tempo, comparado com um padrão pré-estabelecido, que permitirá aceitar ou rejeitar o investimento em análise.

2.1.1 Métodos determinísticos ou rígidos

Segundo Benakouche e Cruz (1994), o processo de avaliação dependerá sempre do objetivo perseguido. Nos projetos privados visam-se, em princípio, a rentabilidade máxima, podendo estes ser medidos através de vários indicadores de rentabilidade global de projetos. Os métodos determinísticos, também denominados métodos rígidos ou sob condições de certeza, consideram as informações disponíveis para o decisor como pertinente, suficiente e confiável, para estimar custos e receitas sem nenhuma margem de erro.

Assim, os principais procedimentos utilizados pelos métodos rígidos destacaram o tempo de retorno do capital investido (*payback*); a razão receita-custo; o valor presente líquido (VPL); o valor anual equivalente (VAE); a taxa interna de retorno (TIR); e o índice benefício-custo.

Tempo de retorno do capital investido (payback)

Para Benakouche e Cruz (1994), este critério consiste em determinar o tempo necessário para que o somatório das receitas líquidas nominais futuras se iguale ao valor do investimento empregado na realização dos investimentos, este critério também é conhecido como *pay back period*, definido na fórmula 3:

$$\text{Pay Back Períod: } \sum_{t=1}^n R_{jt} \geq IN_j \quad (3)$$

Sendo:

IN_j representando o investimento inicial, para uma alternativa representada por 'j'; e

R_{jt} representando o retorno (líquido) desse investimento durante o período de tempo 't'.

Neste método, segundo esse autor, o menor valor do parâmetro "n" define o período de recuperação do capital investido. Quanto menor for o valor de "n", menor será o *payback*, indicando maior liquidez e menor risco envolvido no projeto.

Na visão de Hirschfeld (1998) o *payback* é um indicador de grande aceitação em projetos privados e não exige informações externas aos projetos. No entanto, alerta para as principais deficiências deste método. A primeira por não considerar o valor do dinheiro no tempo e a segunda por cessar a análise depois de obtido o menor valor de "n", não considerando os fluxos líquidos após o período de recuperação.

Entretanto, Contador (2000, *apud* MACHION, 2006) ressalta que a principal imperfeição do *payback* pode ser corrigida por intermédio da atualização do fluxo de custos e benefícios através do uso de uma taxa apropriada de desconto, representando o *payback* atualizado, conforme a fórmula 4, onde o menor valor de "n" que satisfaz:

$$\text{Payback atualizado: } \sum_{t=1}^n \frac{B_n - C_n}{(1 + i)^n} = I_0 \quad (4)$$

Sendo:

- I_0 : o investimento inicial;
- B : os benefícios gerados pelo projeto;
- C : os custos;
- i : taxa de juros ou taxa de desconto; e
- n : o número de períodos;

Razão receita-custo

Este método objetiva calcular a razão entre os benefícios, ou seja, as receitas e os custos, ou seja, despesas gerados pelo projeto, sendo considerado a variável “tempo”, não aplicando sobre os mesmos nenhuma taxa de desconto (BENAKOUCHE e CRUZ, 1994).

Para esse autor, a razão receita/custo pode ser representada pela fórmula 5, onde para ser viável a razão “r” deverá apresentar valor maior do que 1:

$$r = \frac{\sum_{j=1}^n R_j}{IN} \quad (5)$$

Onde:

- r é a razão receita-custo;
- IN representa o investimento inicial; e
- R_j o seu retorno para o período “j”.

Benakouche e Cruz (1994) destacam a atribuição dos mesmos pesos para todas as receitas e despesas ao longo do tempo, sendo considerado apenas o seu valor nominal, desprezando os princípios de o dinheiro no tempo³.

Valor presente líquido (VPL)

³ É um conceito básico na avaliação econômica e diz respeito ao valor do dinheiro ao longo do tempo. Uma unidade monetária hoje é preferível à de amanhã, uma vez que ela pode render juros (BENAKOUCHE, CRUZ, 1994. p.15).

Para Benakouche e Cruz (1994), este método objetiva determinar, a partir de um valor representativo dos fluxos de caixa, o valor atual dos custos e receitas descontados e reduzidos ao instante inicial (considerado zero), aplicando sobre os mesmos uma taxa de desconto “i” durante os “n” períodos de vida útil do projeto, podendo ser expresso através da fórmula 6:

$$VPL = \sum_{j=0}^n x_j (1 + i)^{-j} \quad (6)$$

Sendo:

VPL: valor presente líquido;

i: taxa de desconto;

x_j : elemento do fluxo de caixa (receitas e despesas) no período “j”;

n: número de períodos.

De acordo com esse autor, se o VPL apresenta valores positivos para determinada taxa de desconto, significa que as receitas futuras serão superiores às despesas e quanto maior for o VPL melhor será a avaliação do projeto. Por outro lado, VPL com valores negativos, significa que o projeto é considerado inviável para determinada taxa “i”.

Na visão de Contador (2000, *apud* MACHION, 2006, p.35) “este indicador não pode ser considerado totalmente seguro, pois não discrimina as escalas dos projetos”.

Valor anual equivalente (VAE)

Benakouche e Cruz (1994) definem este método como sendo a soma algébrica dos valores do fluxo de caixa a uma taxa de desconto “i” unitária para todos os períodos “n”, considerando os benefícios positivos e os custos negativos, podendo ser expresso pela fórmula 7:

$$VAE = \sum_{t=0}^n X_t (1+i)^{-t} \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (7)$$

Onde:

VAE: valor anual uniforme equivalente;

X_t : elemento do fluxo de caixa;

i : taxa de desconto;

n : número de períodos considerado.

Segundo o autor, se o VAE apresentar valores positivos, significa que haverá predominância dos valores anuais dos benefícios em relação aos custos, conseqüentemente, quanto maior for o valor positivo apresentado pelo VAE, mais viável será o projeto. Por outro lado, se o VAE apresentar-se negativo, significa predominância dos custos sobre os benefícios anuais, inviabilizando o projeto.

Ainda no raciocínio de Benakouche e Cruz (1994), quando tratar-se de escolha de equipamentos para uma mesma tarefa, sendo as receitas, ou benefícios, gerados de forma idêntica para cada um destes, o critério de seleção pode ser, no entanto, baseado no menor VAE, pois o fluxo de caixa a ser construído para esta análise (aquisição, instalação, operação e manutenção etc.) levará em consideração apenas os custos, neste caso, a decisão refletirá sobre o menor custo anual equivalente (CAE).

Taxa interna de retorno (TIR)

Este método também é dito como fluxo de caixa descontado, e exige a descrição de cada alternativa de investimento em termos de custos e receitas a ela associados, considerando os momentos em que ocorrem esses fluxos (BENAKOUCHE e CRUZ, 1994).

Nessa mesma vertente, Hirschfeld (1998) destaca que a TIR é a taxa de juros que torna o VPL igual a “zero”. Para um determinado projeto ser considerado viável por este critério, deverá apresentar a TIR um valor igual ou maior do que o custo de oportunidade dos recursos, ou seja, a alternativa deve ser considerada viável se o custo de oportunidade do capital for menor do que a TIR.

É calculada por meio da fórmula 8:

$$TIR: \sum_{t=0}^n X_{jt} (1+i_j)^{n-t} = 0 \quad (8)$$

Onde:

TIR é a taxa interna de retorno

i_j representa a TIR da alternativa j ;

n representa o número de períodos analisados;

X_{jt} os elementos do fluxo de caixa no momento t .

Não contrariando Hirschfeld (1998) e Benakouche e Cruz (1994), Woiller e Mathias (1996, p.178) ensinam que:

A determinação da taxa interna de retorno, no caso mais geral, envolve encontrar-se a raiz de uma equação de grau superior a dois. Por esse motivo é que a determinação da taxa interna de retorno é trabalhosa. Na prática esta determinação é feita graficamente (ou seja, fazendo-se o gráfico do valor atual líquido como indicado) ou por aproximações sucessivas (isto é, determina-se um intervalo de taxas que contenha um valor atual líquido positivo e outro negativo e fazem-se aproximações lineares sucessivas para se determinar a taxa interna de retorno com certa aproximação).

Nesta perspectiva, Contador (2000, *apud* MACHION, 2006) enfatiza que o uso da TIR como indicador apresenta a vantagem de dispensar informações externas ao projeto, cabendo ao analista conhecer o perfil do projeto e um mínimo de conhecimento sobre a taxa de juros ou do custo de oportunidade do capital. Por outro lado, apresenta como desvantagem na utilização deste indicador o fato de pressupor uma taxa de desconto constante ao longo do tempo, o que na realidade, dificilmente ocorre.

Woiller e Mathias (1996), também ressaltam vantagens desse método ao considerar a medida do valor das receitas no tempo e o fato de ser uma medida de rentabilidade associada a todo horizonte do projeto, tornando a TIR facilmente comparável a ganhos alternativos, daí sua larga utilização. Por outro lado, alertam para o fato de que a taxa de retorno não levar em conta o volume de capital investido e a existência do conceito da *taxa de Fisher*⁴, pouco difundido entre os analistas.

Índice benefício-custo (B/C)

No raciocínio de Benakouche e Cruz (1994) há uma diferenciação na avaliação de projetos através desse método, sob o ponto de vista social e privado. Na avaliação privada, os custos se referem aos gastos incorridos na produção de

⁴ A partir da taxa de Fisher há uma inversão de preferências entre alternativas de investimentos decorrente das taxas de desconto utilizadas.(WOILLER e MATHIAS, 1996, p.189).

determinado produto, no entanto, esta produção poderá gerar resíduos que podem vir a comprometer o meio ambiente, gerando um custo social. Em geral, os benefícios e custos privados não apresentam a mesma proporcionalidade aos custos e benefícios sociais e ainda, os benefícios privados excedem os custos privados, enquanto que o custo social excede o benefício social, conforme pode ser visualizado na figura 5.

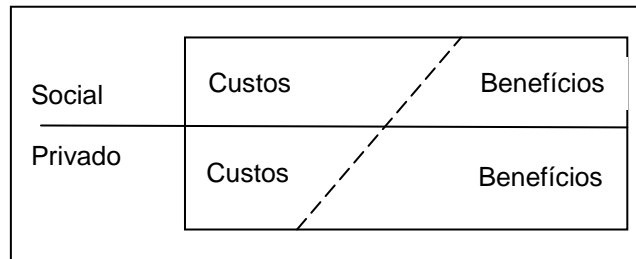


Figura 5 – Custos e benefícios sociais e privados
Fonte: Adaptado de Benakouche e Cruz (1994)

Dessa forma, Benakouche e Cruz (1994) chamam a atenção para a existência de uma fronteira entre a rentabilidade privada e a rentabilidade social dos projetos. A primeira medida pela diferença, entre o valor das receitas (benefícios) e despesas (custos) geradas ao longo do tempo, considerado em termos monetários (valor de mercado). Já a análise dos custos e benefícios sociais necessita de outros parâmetros sócio-econômicos baseado na medição do excedente do consumidor dos beneficiados em relação ao excedente do consumidor dos perdedores, conforme provas de compensação de Kaldor-Hicks, cabendo a utilização de uma técnica para determinação do valor econômico destes excedentes.

De acordo com esses autores, o critério de Kaldor-Hicks apresenta-se como uma melhoria do ótimo de Pareto e estipula que uma mudança na economia deve ser realizada se os consumidores beneficiados podem compensar os perdedores de modo a ficarem tão bem como antes da mudança (em seus julgamentos) e os beneficiados melhorassem também sua situação (em seus julgamentos também).

Compactuando com o raciocínio de Benakouche e Cruz (1994), Woiller e Mathias (1996) observaram que, investimentos voltados a atender as necessidades sociais são difíceis de quantificar as receitas e custos gerados utilizando preços de mercado. Por exemplo, uma hidrelétrica gera energia cujo valor pode ser quantificado a preço de mercado, no entanto geram também benefícios, como o controle das enchentes, que não são facilmente quantificados por tratar-se de bem

não transacionado no mercado. Além disso, pode gerar custo decorrente, como por exemplo, da perda de reservas que serão inundadas, e estes dificilmente poderão ser expressos em valores monetários.

Por este prisma, Damodaran (2001) observa que ativos que não geram fluxos de caixa não podem ser avaliados utilizando-se de modelos de fluxo de caixa descontado. Neste caso, seus valores derivam de uma combinação de fatores decorrentes da escassez de oferta, consumo de utilidades (serviços públicos) e percepções individuais.

Seguindo com o raciocínio de Benakouche e Cruz (1994, p.25), “a avaliação com base no índice de benefício-custo, pode ser apresentada pela relação de proporcionalidade entre os benefícios (B) e custos (C), ou seja, B/C, como também pela diferença entre eles (B-C)”.

Compactuando com Benakouche e Cruz, Hirschfeld (1998) reforça que esta relação pode ser aplicada a quaisquer análises econômica, independente de seu porte, sendo amplamente aplicável a projetos de obras públicos, sem restrições para sua aplicação também a projetos privados.

A relação B/C pode ser expressa através da fórmula 9:

$$B/C_{(i)} = \frac{\sum_{t=0}^n B_{jt} (1+i)^{-t}}{\sum_{t=0}^n C_{jt} (1+i)^{-t}} \quad (9)$$

A fórmula 10 expressa a diferença B-C:

$$(B-C)_{(i)} = \sum_{t=0}^n (B_{jt} - C_{jt})(1+i)^{-t} \quad (10)$$

Onde:

B_{jt} é o benefício associado ao projeto “j”, durante o ano “t”, sendo que no ano zero, o benefício é considerado nulo, sendo C_{j0} distinto de zero;

C_{jt} é o custo associado ao projeto “j”, durante o ano “t”; e

i representa a taxa de juros.

A partir da aplicação desta fórmula, Benakouche e Cruz (1994) afirmam que é possível a inferência de que o empreendimento apresenta-se viável quando $(B/C) > 1$ ou $(B-C) > 0$, indicando que o valor presente dos benefícios são superiores ao valor presente dos custos, descontados à taxa de juros adotada.

O conhecimento destes métodos dará um suporte fundamental para o objetivo deste trabalho, pois os indicadores obtidos pelos métodos de avaliação privada são aplicáveis a qualquer tipo de projeto de investimento, como forma de avaliar o retorno econômico destes investimentos. Entretanto, o desafio será incorporar a estes métodos de avaliação privada, os benefícios ambientais decorrentes da implantação de um projeto, benefícios estes que poderão ser avaliados monetariamente através de outros métodos de valoração econômica.

2.1.2 Métodos não determinísticos ou flexíveis

Os métodos de tratamento e análise de dados sociais, econômicos e ambientais utilizam dados estimados conforme as informações disponíveis, que estão sujeitas à influência de diversos fatores que certamente podem não representá-lo com exatidão.

Nos ensinamentos de Benakouche e Cruz (1994), os métodos chamados não-determinísticos, ou flexíveis, pressupõem que a informação disponível não é exata até porque ela é incompleta. Estes são agregados em dois grupos: o primeiro incorpora riscos⁵ presentes nas informações, que podem advir das mais variadas fontes, que embora não seja completa, é suficiente para estimar funções de probabilidade, portanto, atribuir chances de sucesso para cada uma das alternativas avaliadas. O segundo grupo incorpora incertezas⁶ onde a falta de informação é tão grande que estas funções não podem ser estimadas, nestes casos, adota-se pressupostos e hipóteses que permitem estabelecer estratégias na avaliação de alternativas para o problema em estudo.

⁵ Na situação de risco, a disponibilidade de informação é parcial, porém pode ser mensurada de forma objetiva, em termos de probabilidade. (BENAKOUCHE e CRUZ ,1994).

⁶ Nos métodos com incerteza, a informação é incompleta, não sendo possível estimar variáveis em termos de probabilidade. (BENAKOUCHE e CRUZ ,1994).

Ainda de acordo com esses autores, a avaliação em condições de risco baseia-se na distribuição de probabilidades dos resultados possíveis (receitas, despesas etc.) e a variabilidade destes. É possível calcular o valor esperado das receitas líquidas, através da média ponderada nas situações levantadas, conforme a fórmula 11:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i \cdot P_r(X_i) \quad (11)$$

Onde:

\bar{X} é a receita média esperada para as alternativas;

X_i é a receita da alternativa i ; e

$P_r(X_i)$ sua probabilidade associada.

Complementando o raciocínio de Benakouche e Cruz (1994), Correia Neto (2009) aponta que a variabilidade dos resultados esperados pode ser medida estatisticamente através do desvio-padrão, que é uma medida de dispersão de valores em relação a uma média, frequentemente utilizada para medir riscos associados a um projeto. Seu cálculo se dá através da fórmula 12:

$$DP = \left[\left(\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \right) \right]^{1/2} \quad (12)$$

Onde:

DP é o desvio padrão;

X_i é a receita da alternativa i ;

\bar{X} é a média esperada das alternativas.

Ainda de acordo com o autor, é possível a análise através das propriedades da distribuição normal⁷, juntamente com os parâmetros da média e desvio-padrão, uma vez que permitem calcular probabilidades associadas a valores que ficam a certas distâncias da média.

⁷ A distribuição normal é uma das mais importantes distribuições da estatística, conhecida também como Distribuição de Gauss ou Gaussiana. Foi desenvolvida pelo matemático francês Abraham de Moivre.

De acordo com o raciocínio de Benakouche e Cruz (1994), se a distribuição for normal, o risco associado é definido por esta expressão 13, onde “Z” representa a distribuição normal padronizada:

$$Z = \frac{\bar{X}_i - X}{DP} \quad (13)$$

Para concluir seu raciocínio, Correia Neto (2009) levantou que alguns métodos podem ser utilizados para incorporar à avaliação de risco associado à projeção de valores. Estes métodos são representados por análise de sensibilidade; análise de cenários; e simulação de Monte Carlo.

Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade é um método que exerce papel importante no processo decisório, de modo geral é utilizada para verificar quais dados estimados, como por exemplo, receitas e custos, devem ser refinados antes de se tomar uma decisão.

Para Correia Neto (2009), esta técnica consiste em avaliar as alterações nos resultados obtidos pelos métodos determinísticos (VPL, TIR, VAE, Índice Custo Benefício), após alterações em uma determinada variável, cujo comportamento seja incerto, mantendo as demais variáveis inalteradas. O problema associado a essa técnica é negligenciar a influência que uma alteração em uma variável pode acarretar sobre as demais variáveis.

Análise de cenários

Este método é bem utilizado para se avaliar os riscos de um determinado projeto, pois considera os efeitos de diferentes situações hipotéticas e complexas possíveis de ocorrer no futuro. Sua aplicação requer uma base de dados sócio-econômicos e de infra-estrutura que são abordados na construção dos cenários.

De acordo com Correia Neto (2009) a análise de cenários é tida como uma variante da análise de sensibilidade, onde se avalia uma série de cenários diferentes com que o projeto pode se deparar, considerando as relações entre as variáveis e suas mudanças simultâneas. Nesta técnica, normalmente são empregado três cenários possíveis, sobre os dados obtidos pelos métodos determinísticos: o cenário-base, representado pelo de maior probabilidade de ocorrência, o cenário pessimista decorrente de combinações desfavoráveis e o cenário otimista que admite uma possibilidade de ocorrência simultânea de uma série de comportamentos favoráveis. O entrave dessa abordagem é a arbitrariedade na compreensão do que é realmente otimista ou pessimista e ainda, qual é o cenário-base, visto que esta percepção pode variar de acordo com as perspectiva de cada avaliador.

Simulação de Monte Carlo

Há um considerável reconhecimento deste método como uma relevante ferramenta para decisões sobre projetos de investimentos sujeitos a riscos, no entanto, em muitos casos sua utilização tornou-se limitada devido a necessidade de emprego de *softwares* específicos e de recursos computacionais

Correia Neto (2009) argumenta que esta é uma técnica que utiliza recursos computacionais, para simular valores baseados em variáveis estocásticas⁸ cujos valores são gerados dentro de uma distribuição de probabilidade que as representa. Essas simulações podem ser realizadas em modelos de fluxos de caixa e avaliar seus resultados com o emprego de qualquer um dos métodos determinísticos adequados à situação específica. Este método apresenta vantagens em relação à análise de sensibilidade e de cenários por permitir gerar um número muito maior de cenários através das simulações computadorizadas, conferindo maior confiabilidade aos dados gerados.

Conforme observou-se, os métodos não determinísticos garantem uma maior confiabilidade à análise, pois incorporam os riscos e incerteza decorrente da inexatidão das informações obtidas para avaliação. Como a proposta deste trabalho

⁸ Chama-se de variáveis estocásticas ou aleatórias aquelas cujo valor só pode ser determinado por meio de uma experiência.

é incorporar os ganhos ambientais na análise privada, ainda que estes ganhos não se convertam em receita adicional, é importante reconhecer que as informações produzidas pelas fontes pesquisadas estão sujeitas à inexatidão.

2.2 Avaliação com base na disposição a pagar (DAP)

No passado, pouca importância se dava à avaliação dos custos e benefícios decorrente dos impactos ambientais decorrente de projetos de investimentos, com o advento da sustentabilidade ambiental, o foco deixou de serem exclusivamente as atividades produtivas e de consumo, sendo dado um maior grau de importância à avaliação dos impactos ambientais.

Sob a ótica de Benakouche e Cruz (1994), os métodos de avaliação com base na disposição a pagar, são utilizados na tomada de decisão de empreendimentos empresariais em países como a Alemanha e os Países Baixos. Nos Estados Unidos já foi institucionalizado uma determinação para que se desenvolvam metodologias para avaliação econômica do meio ambiente, com base no DAP.

Complementando Benakouche e Cruz, Faria (1995) destaca que várias técnicas que visam medir o valor de bens e serviços não comercializados em mercados formais, podem ser aplicadas na quantificação dos benefícios gerados pela proteção e preservação ambiental. Sua classificação se dá em duas categorias: a primeira baseada na observação do comportamento dos indivíduos (Método do Custo do Tempo de Viagem e Método dos Preços Hedônicos) e a segunda com base em respostas a perguntas realizadas mediante pesquisa de campo (Método de Avaliação Contingente).

2.2.1 Métodos indiretos de valoração ambiental

A principal característica dos métodos indiretos está na atribuição do valor econômico de um recurso ambiental com base no comportamento dos indivíduos no mercado, relacionados com o ativo ambiental, seja estes de bens complementares

ou substitutos ao consumo do recurso ambiental. Nesse viés, May *et al* (2003) ressaltam que os métodos indiretos só estimam valores de uso.

Para esses autores, entre os vários métodos existentes de avaliação extra-mercado, que estimam valores de uso de forma indireta, os mais conhecidos e utilizados em projetos de infra-estrutura urbana são o Custo de viagem e Preços hedônicos.

Custo de viagem

A idéia do Custo de Viagem partiu do economista americano Harold Hotelling, em 1949, quando sugeriu que os custos incorridos pelos usuários de parques poderiam ser usados para desenvolvimento de uma medida de valor de uso recreativo dos parques visitados.

Nos ensinamentos de Benakouche e Cruz (1994), o objetivo deste método é determinar o valor econômico dos serviços oferecidos pelos bens naturais (parques recreativos, sítios ecológicos etc.), comparando-os com os benefícios econômicos que poderiam ser obtidos, caso os mesmos tivessem outro uso.

Para levantamento dos dados aplica-se um questionário aos usuários dos serviços recreativos de parques, praias, lagos etc., que se deslocaram de seus diferentes pontos de origens até esses lugares, e que para isso incorreram em diferentes custos para realização dessa viagem. Esses gastos são parte significativa do preço pago pelo indivíduo para visitar o local, conforme enfatizam May *et al*, (2003).

Segundo esses autores, os dados são obtidos via questionários aplicados ao longo da temporada. Com isso é possível calcular os custos médios de viagem para um indivíduo-padrão de cada zona de origem, tornando-se possível estimar uma curva de demanda por visitas recreativas e, portanto, o excedente do consumidor.

No mesmo direcionamento de May *et al* (2003), Benakouche e Cruz (1994) explicam que a idéia básica consiste em mensurar a DAP, segundo parâmetros como o dinheiro e o tempo gasto para deslocar até o local e admitir que estes custos sejam pelo menos iguais aos proveitos para desfrutar desse local, obtendo assim a função demanda, que pode ser representada pela fórmula 14:

$$NV = f(P, Ve) \quad (14)$$

Sendo:

NV, número de viajantes;

P, custo de transporte;

Ve, um vetor de variáveis exógenas (qualificação do local, por ex.).

Na avaliação de May *et al* (2003) existem vários problemas associados a esse método, decorrentes das hipóteses implícitas ao modelo conforme demonstrado no quadro 4:

Quadro 4 - Hipóteses admitidas ao modelo de custo viagem.

Hipótese 1	Hipótese 2
Admitir que os indivíduos fiquem no local de recreação a mesma quantidade de tempo ou que o tempo de visita é constante;	Admitir que as características do local de recreação são constantes ao longo do período analisado.

Fonte: Elaborado a partir de May *et al* (2003)

Os autores ressaltam, outros fatores que merecem atenção. O primeiro é a questão do destino múltiplo ou múltiplo objetivos na mesma viagem, outro fator é o tratamento do custo de oportunidade do tempo gasto para uma visita recreativa. Um terceiro fator trata da escolha de sítios substitutos ao local analisado e por último, o tratamento do congestionamento interferindo na qualidade do sítio.

Todavia, Pereira e Nascimento (1997, p.3) argumentam que “O método do custo de viagem que tem utilização para valorar sítios recreacionais, tem sido utilizado, também, para valorar externalidades de projetos de implantação de trens urbanos e corredores de ônibus”.

Já nas ponderações de Motta (2006), este método capta valores de uso direto e indireto relacionados a um determinado sítio natural, não considerando os valores de opção e de existência daquelas pessoas que atribuem valores ao bem avaliado, ainda que não os freqüentem. Para o autor, o método apresenta alguns vieses relacionados ao fato da curva de demanda estimada através de f assumir que indivíduos de todas as zonas residenciais têm a mesma função de renda e utilidade, havendo necessidade de se derivarem curvas de demanda por classes de renda, requerendo esforços de pesquisa e de modelos econométricos.

Para esse autor, a própria mensuração do custo de viagem mostra uma dificuldade na aplicação deste método, visto que há certos meios de transportes que apresentam custos menores e tempos maiores para sua realização. Outro fator a ser considerado é a valoração do parâmetro 'dinheiro no tempo' ser tarefa bastante sofisticada, dado distorções que podem ser verificada nas taxas de descontos consideradas. Por último, outro viés deste método é o fato do visitante aproveitar a viagem para visitar outros locais, o que torna fundamental a detecção deste comportamento na pesquisa para realização dos ajustes necessários.

Preços hedônicos

Cada produto comercializado no mercado possui certos atributos ambientais intrínsecos, que de certo modo podem diferenciar o seu preço por conta de uma satisfação pessoal do indivíduo sobre estes atributos. Esta satisfação ou prazer individual remanesce da doutrina do hedonismo.

De acordo com Benakouche e Cruz (1994, p.116):

“... o pressuposto deste método é que o valor de um imóvel não é determinado exclusivamente por suas características intrínsecas tais como área construída, número de quartos etc., mas também é influenciado, dentre outros fatores, também em função da qualidade ambiental de seu entorno”, por exemplo, os níveis de poluição”.

Complementando este raciocínio, May *et al* (2003) afirmam que este método estima um preço implícito por atributos ambientais típicos de bens comercializados em mercado, a partir da observação desses mercados reais em que os bens são efetivamente tranzacionados. Os dois principais mercados hedônicos são o mercado imobiliário e o mercado de trabalho.

O gráfico 1 demonstra como funciona o mercado para uma característica em especial: área construída de um imóvel residencial.

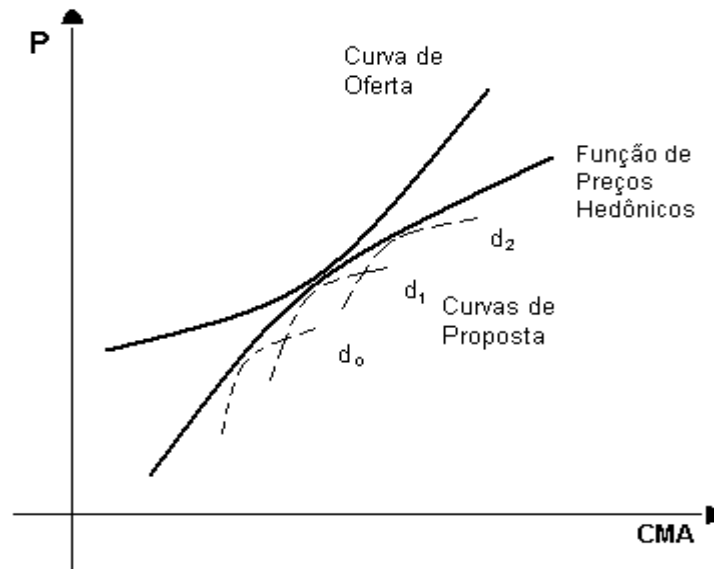


Gráfico 1 – Curva de função de preços hedônicos
Fonte: Adaptado de Aguirre e Faria (1996)

De acordo com os levantamentos de Aguirre e Faria (1996), as curvas d_0 , d_1 e d_2 representam as propostas dos indivíduos com diferentes níveis de renda (ou de uma família maior), sendo que d_0 possui renda ou família menor do que d_1 inferior a d_2 , que fazem suas propostas de acordo com sua renda ou tamanho da família, etc.

Do outro lado está a curva de oferta, que representa o comportamento dos vendedores, que tenderão a ofertar uma quantidade maior de imóveis com as características ambientais expressas por CMA, caso o preço aumente em função dessas características denotadas por CMA. A curva envoltória, tangente às curvas de oferta e de propostas, representa a função dos preços hedônicos, que representa o preço máximo que um indivíduo pagará por uma dada quantidade desse atributo e a quantia mínima que um vendedor aceitará pela mesma quantidade.

Portanto, seguindo o raciocínio de Aguirre e Faria (1996), essa função pode ser representada pela expressão 15:

$$\text{Preço}(X) = f(L_x, V_x, \text{CMA}_x) \quad (15)$$

Sendo:

Preço (X) o preço do bem X (um imóvel),

L_x características estruturais do imóvel X;

V_x a características da vizinhança de X (escolas, supermercados, parques, taxa de criminalidade, etc.);

CMAx as características do meio ambiente do local X;

Para os autores, essa função mostra que o valor implícito do bem X (um imóvel) é variável dependente de sua localização, vizinhança e qualidade ambiental, como variáveis independentes.

Para um melhor entendimento desta função, May *et al* (2003) emitem o seguinte conceito:

“Para que os preços implícitos possam ser considerados como custos marginais, a hipótese que está por trás é que todo indivíduo está em equilíbrio no mercado de imóveis, ou seja, para cada característica, esses indivíduos compraram exatamente a quantidade que iguala seu custo marginal com seu benefício marginal”.

Nesse sentido, os estudos de Benakouche e Cruz (1994) enfatizam que uma vez que o preço do imóvel sendo função dos seus atributos ambientais pode ser avaliado o incremento requerido no preço deste bem e obter uma unidade a mais do nível de qualidade ambiental através da derivação dessa função em respeito à variável ambiental, conforme demonstrado na fórmula 16:

$$\frac{\partial P}{\partial CMA} = g(CMA) \quad (16)$$

Onde a função $g(CMA)$ reflete o comportamento das variáveis ambientais, porém, orientando-se ainda pelos estudos de Benakouche e Cruz (1994) se todas as pessoas tivessem a mesma renda e as mesmas funções utilidades, poder-se-ia expressar uma função inversa da curva de demanda da qualidade ambiental na fórmula 17:

$$P(X_0) = \frac{\partial P}{\partial CMA} \quad (17)$$

Já no raciocínio de May *et al* (2003), a curva de demanda inversa pela quantidade do atributo ambiental reflete a mudança no bem-estar social a partir de mudanças na qualidade do atributo ambiental analisado.

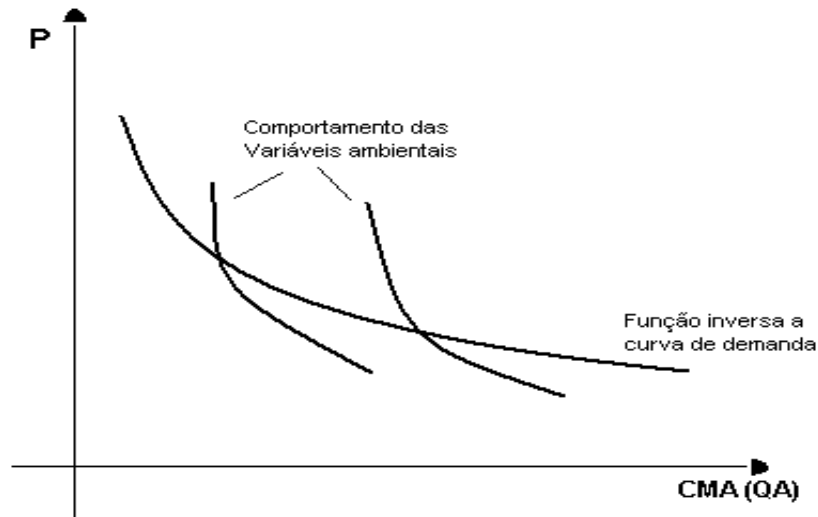


Gráfico 2 – Variável ambiental e o preço de propriedade
 Fonte: Adaptado de Benakouche e Cruz (1994)

Ainda no raciocínio de May *et al* (2003) o valor total de uso do recurso ambiental é, então, obtido integrando-se abaixo dessa curva de demanda inversa entre o nível inicial e final do atributo ambiental considerado, refletindo a mudança no bem-estar social a partir de mudanças na qualidade do atributo ambiental analisado, conforme pode ser verificado no gráfico 2,

Na concepção de Maia *et al* (2005, p.175) “o método do preço hedônico é outra alternativa desenvolvida para solucionar, em termos práticos, questões relativas à valoração de bens públicos ou quase públicos”.

Entretanto, Pereira e Nascimento (1997) observam que apesar do método dos Preços Hedônicos tratarem de avaliação extra-mercado, refere-se de mercados onde se transacionam bens com atributos diferentes, ou seja, bens heterogêneos, onde os preços refletem a quantidade de atributos que os bens possuem, por isso, quanto maior os atributos, maior o preço. Destacam também o número considerável de trabalhos que aplicaram este método em preços de automóveis, tratores, aparelhos elétricos, casas, computadores dentre outros.

Reforçando as observações de Pereira e Nascimento, Motta (2006) relata que este método capta valores de uso direto, indireto e de opção, para isso, demanda um levantamento de dados minucioso com informações sobre atributos além daqueles ambientais, que influenciam o preço, tais como área, grau de conservação, benfeitorias, transporte, educação, qualidades da localização e informações socioeconômicas dos proprietários.

Esse autor relata ainda que, o bem ou serviço ambiental a ser avaliado deve estar precisamente definido, pois o consumidor tenderá a valorar com base em uma qualidade geral do ambiente. Outro viés deste método é a possibilidade de que os preços de propriedade estejam subestimados por questões fiscais. Logo, para Motta, uma alternativa para contornar este viés é a utilização de valores de locação.

2.2.2 Métodos diretos de valoração ambiental

Os métodos diretos de valoração ambiental recebem essa denominação pela forma com que os levantamentos são realizados, ou seja, diretamente aos consumidores ante a observação verificada nos métodos indiretos.

Seguindo os ensinamentos de May *et al* (2003), esses métodos partem de perguntas feitas diretamente às pessoas, procurando identificar suas preferências individuais sobre bens ou serviços ambientais. Dessa forma, dentre os métodos diretos, representados basicamente por Ranqueamento Contingente e Método de Valoração Contingente (MVC), destacamos este último como o mais conhecido e empregado em projetos de infra-estrutura urbana.

Método de valoração contingente (MVC)

No entender de May *et al* (2003), o MVC apresenta vantagens em relação aos demais métodos de valoração econômica ambiental por ser o único que permite a estimação de valores de existência. Isto se dá, porque não é realizado por meio da observação do comportamento dos indivíduos em mercado correlato ao do recurso ambiental e sim, pela expressão das preferências de indivíduos em relação a um cenário hipotético. Esse cenário não precisa estar relacionado ao uso ou conhecimento prévio do recurso ambiental, permitindo o conhecimento das preferências individuais sobre recursos ambientais que nunca foram ou serão utilizadas pelas pessoas, caracterizando assim, valor de não-uso, ou seja, valor de existência.

Na mesma forma de entender de May *et al*, Benakouche e Cruz (1994, p.123) explicam que “os valores obtidos por este método não são resultantes das observações de mercado”. Os valores são determinados a partir das preferências dos consumidores, que revelam quanto estariam dispostos a pagar pelo aproveitamento de um bem natural, como por exemplo, qualidade do ar, da água entre outros, ou a quantia que estaria disposta a receber como compensação pela perda desse benefício.

Compactuando com May *et al* e Benakouche e Cruz, Aguirre e Faria (1996) sinalizam este método consiste em perguntar aos beneficiários potenciais de um projeto específico, por intermédio da aplicação de pesquisas amostrais, quanto estariam dispostos a pagar pelas melhorias ambientais, quantitativas ou qualitativas, ou pelos serviços, resultantes da sua implantação.

Em sintonia com esses autores, Motta (2006) esclarece que o cálculo e a estimação dos benefícios obedecem a diferentes modalidades em razão da forma de obtenção do valor. Quando o entrevistado atribui um valor máximo a sua DAP ou DAA pelo serviço em questão, por meio de perguntas abertas, denominadas *open-ended*, que produzem uma variável contínua de lances, os valores poderão ser estimados diretamente por técnicas econométricas, ou seja, de regressão.

Já para escolhas dicotômicas, ou seja, com mais de um valor ou, quando o entrevistado responder SIM ou NÃO (*referendum*) que produzem um valor discreto de lances, o autor ressalta que a DAP ou DAA é estimada por uma função de distribuição das respostas afirmativas e correlacionada com uma função de utilidade indireta, geralmente logística⁹, definida pela função:

$$DAP_i \text{ (ou DAA}_i) = f(Q_{ij}, Y_i, S_i, E_j) \quad (18)$$

Onde:

Q_{ij} = visitas;

Y_i = renda;

S_i = fatores sociais (ou outras variáveis explicativas);

E_j = parâmetro de qualidade ambiental do bem a ser valorado.

⁹ Nestes casos aplicam-se modelos *logit*, baseados na distribuição de probabilidade logística padrão acumulada ou *probit* baseado na normal padrão acumulada (GUJARATI, 2000).

Pode-se estimar, através da curva, as mudanças nos lances de DAP_i (ou DAA_i), em função de variações em E_j , mantendo as demais variáveis constantes.

De acordo com Aguirre e Faria (1996), existem vários modelos para se calcular os benefícios de um projeto de investimento, por meio dos dados obtidos em pesquisa de campo. Sendo assim, modelos probabilísticos lineares são mais simples de serem calculados. No entanto seus estimadores apresentam tendenciosidade, pois modelos *logit* e modelos *probit* são mais práticos, por usarem funções de probabilidade acumuladas de formas semelhantes e produzem resultados similares. O modelo *logit* é especificado pelo desenvolvimento das seguintes formulações:

$$P_i = F(\alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i}) \quad (19)$$

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i})}} \quad (20)$$

Onde:

P_i é a probabilidade de que o indivíduo amostral i responda SIM à pergunta, se está disposto a pagar para usufruir dos benefícios resultantes da realização do projeto em questão.

Partindo da equação (20), Aguirre e Faria (1996) apuram que:

$$P_i = \frac{e^{-z_i}}{e^{-z_i} + 1} \quad \text{então,}$$

$$1 - P_i = \frac{1}{e^{-z_i} + 1}$$

Ainda de acordo com esses autores, dividindo-se a probabilidade de ocorrência (P_i) pela de não ocorrência ($1 - P_i$), se obtém:

$$e^{-z_i} = \frac{P_i}{1 - P_i}$$

Tomando logaritmos, obtém-se:

$$Z_i = \log \left(\frac{P_i}{1 - P_i} \right) \text{ e usando a equação (19) conclui-se que:}$$

$$\log \left(\frac{P_i}{1-P_i} \right) = Z_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} \quad (21)$$

Ainda no raciocínio de Aguirre e Faria (1996), na regressão apresentada pela equação de número 21, o logaritmo das chances (*odd ratios*) assume a variável dependente de uma escolha particular. O modelo *logit* transforma o problema de prever probabilidades no intervalo (0 - 1) num outro problema de prever as probabilidades de um acontecimento, as quais podem tomar qualquer valor no conjunto dos números reais.

Para os autores, como a declividade da distribuição logística acumulada é máxima para $P=1/2$, nos pontos extremos da curva, serão necessárias variações maiores nas variáveis independentes para provocar uma pequena mudança da probabilidade, enquanto que no ponto médio da distribuição as variações verificadas nas variáveis independentes terão maior impacto sobre a probabilidade da escolha de uma dada opção.

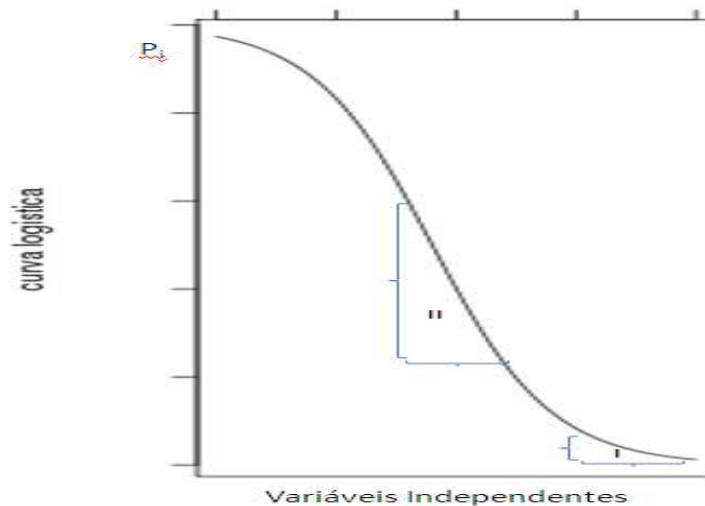


Gráfico 3 – Curva de distribuição logística
Fonte: Elaborado a partir de Gujarati (2000)

A área I do gráfico 3 demonstra que, na extremidade da curva de distribuição logística, será necessária uma grande variação das variáveis independentes para provocar uma variação proporcionalmente menor em P_i enquanto que na área II, correspondente ao ponto médio da curva, uma pequena variação nas variáveis independentes provoca uma variação proporcionalmente maior em P_i .

Motta (2006) aponta alguns vieses, conforme demonstra o quadro 5, que podem afetar a confiabilidade da estimativa obtida por meio deste método. Todavia, para o autor, estes podem ser minimizados pelo desenho do questionário e da amostragem dos beneficiários potenciais do projeto.

Quadro 5 - Tipos de vieses que podem afetar a confiabilidade

Viés estratégico	Viés hipotético	Viés da parte-todo
Diz respeito à percepção do entrevistado quanto à verdadeira cobrança pelo bem ou serviço ambiental oferecido em função da sua DAP, dado ao comportamento denominado <i>free rider</i> , pois se este achar que de fato pagará o valor que se comprometer com a pesquisa, tenderá a responder valores abaixo de sua verdadeira DAP, por concluir que os valores apresentados por outros consumidores serão suficientes para garantir o suprimento do bem.	Relaciona-se ao fato de que, por tratar-se de simulações, mercados hipotéticos podem gerar valores que não correspondem às reais preferências individuais.	Pode ser verificado quando o somatório do valor da DAP para cada bem ou serviço supera a DAP para a totalidade destes mesmos bens e serviços quando ofertados em conjunto, pois os entrevistados podem sobreestimar sua DAP ao considerar que estejam resolvendo problemas ambientais globais (todo) e não somente problemas específicos (parte), do ponto de vista geográfico (<i>geographic part-whole bias</i>), de benefício (<i>benefit part-whole bias</i>) ou de abrangência institucional (<i>policy package part-whole bias</i>).

Fonte: Elaborado a partir de Motta (2006, p. 25-30).

Além desses, existem outros levantados por Motta (2006) que estão relacionados à: forma de apresentação e o nível de precisão da informação que afetam as respostas de DAP e DAA dos cenários hipotéticos; a presença física do entrevistador que pode inibir o entrevistado compelindo-o a oferecer uma DAP maior em razão dessa presença; a escolha do veículo de pagamento, exemplificando-se com a taxa ou aumento de imposto; a tendência do entrevistado a optar pelo primeiro valor apresentado no questionário (método *referendum*), considerando-o como o valor 'correto'; os entrevistados tenderão a manifestar sua intenção de pagar por algo que consideram justo ou correto, embora não se disponha a pagar caso venha ser de fato cobrado; e finalmente, a DAP ou DAA pode variar em função da ordem de valoração em que for apresentada, quando tratar-se de vários bens que podem ser substitutos ou agregados.

O que se pretende nesse trabalho é verificar se a aplicação de um destes métodos de avaliação poderá contribuir com a melhoria da qualidade de vida da

população através dos ganhos ambientais, visto que o não reconhecimento destes ganhos na análise tradicional torna vários projetos inviáveis do ponto de vista econômico, o que faz sua implantação ser adiado em detrimento da escassez de recursos que levam à priorização de projetos de maior retorno econômico e não para o bem estar da população.

2.3 Aplicação dos métodos de valoração ambiental na avaliação econômica de projetos de saneamento básico

A aplicação de métodos de valoração ambiental na avaliação de projetos tem se tornado cada vez mais comum ao longo do tempo, pois novos métodos são desenvolvidos ao mesmo tempo em que surgem novas interpretações para solução dos problemas. Alguns organismos nacionais e internacionais têm atuado como incentivadores da utilização de métodos de valoração ambiental como modelo para se mensurar, em termos econômicos, os impactos provenientes da implantação de projetos, especialmente àqueles relacionados ao saneamento.

Na vertente de Barde (1995 *apud* TOLMASQUIM, 1995), a elaboração de técnicas de valoração em termos monetários dos problemas do meio ambiente e sua aplicação da análise custo-benefício, é uma das direções apontadas para o desenvolvimento da economia do meio ambiente.

Segundo Maia *et al* (2005), os vários métodos existentes de avaliação da viabilidade econômica e financeira de projetos, podem ser classificados em duas categorias. A primeira agrupa os métodos que aplicam regras práticas, não fundamentadas nos conceitos de eficiência, chamadas “regras de dedo”. Já a segunda, é consistente com os fundamentos da teoria econômica, com base na estimação da função de demanda e do excedente do consumidor para a avaliação da viabilidade econômica e social.

Seguindo esse raciocínio, Aguirre e Faria (1996) completam que, em se tratando de projetos que se destinam a produzir bens que não passam pelo mercado, utiliza-se o método de avaliação contingente. Por outro lado, quando se trata de projetos ou conjunto de projetos, definido por múltiplos atributos aplica-se o método da função de preços hedônicos:

Com o advento da 'era ambiental', onde a preservação de ecossistemas passa a ser prioritária, o analista de projetos vê-se obrigado a quantificar benefícios originados na despoluição de praias, preservação de mananciais, criação de parques, etc., cuja inclusão pode ser crucial para a viabilidade de um projeto. Pode-se citar como exemplo os projetos de estações de tratamento de esgotos sanitários. Em geral, o principal impacto positivo dessas obras é despoluir o curso d'água onde são lançados os dejetos. Deve-se, então, mensurar os benefícios resultantes dessa despoluição.(AGUIRRE E FARIA 1996)

Esses esclarecimentos de Aguirre e Faria foram colocados em prática pelo Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), atualmente vinculado ao Ministério das Cidades, quando em 1998 editou a Metodologia de Avaliação Econômica e Financeira de Projetos.

O princípio básico da referida metodologia, levantados por Moita *et al* (1998) é que os serviços de saneamento são essenciais e por esse motivo é uma exigência da sociedade, pelo qual são destinados grandes investimentos com significativa participação de recursos públicos, portanto, o detalhado conhecimento das necessidades da sociedade e da escolha da alternativa ótima de projeto é essencial para a otimização destes recursos, atendendo a uma ordem de prioridades no sentido da maximização do bem-estar-social.

Complementando Aguirre e Faria, Moita *et al* (1998) apontam que essa metodologia se constituiu na avaliação econômica do ponto de vista social, com o objetivo de avaliar a rentabilidade do projeto para a economia como um todo, incorporando as externalidades do projeto, diferindo substancialmente da análise financeira (análise privada), pois considerou custos e benefícios a preços sombra¹⁰ sendo os benefícios econômicos obtidos pela por meio do DAP.

Por conseguinte, procurou-se demonstrar nesta pesquisa que o método de análise contingente, já reconhecido por diversos órgãos e instituições, é eficaz para a melhoria da qualidade de vida da população. Tal eficácia será possível de ser avaliada com a aplicação deste método na avaliação de um projeto de saneamento estudado neste trabalho.

¹⁰ O termo preço-sombra é utilizado para atribuir preço aos bens cujos valores o mercado não consegue absorver com eficiência. É utilizado avaliar determinados ganhos ou perdas geradas pelo projeto, mas que não encontram valor no mercado. (MAY *et al*, 2003).

2.3.1 Características do modelo de avaliação econômica e financeira utilizado pelo PMSS

De acordo com Moita *et al* (1998), a avaliação econômica e financeira de projetos é a última fase do estudo de viabilidade, segundo a metodologia empregada pelo PMSS. Estas fases foram definidas como: a) identificação do problema; b) identificação do projeto; c) definição dos pressupostos; d) seleção de alternativas técnicas; e) construção de cenários, e f) avaliações econômicas e financeiras.

Para os autores, o modelo de avaliação econômica e financeira utilizado pelo PMSS, se dá por meio de três óticas: a) avaliação financeira, também definida como “avaliação econômica privada”; b) avaliação econômica a preços sombra¹¹ e, c) avaliação econômica simplificada ou *short-cut*. Lançando mão dos fluxos de caixa avaliados sob os cenários com e sem projeto, objetivando-se os respectivos fluxos incrementais pela diferença dos fluxos líquidos destes dois cenários.

Ainda sobre esse modelo, os autores descrevem que se admite em projetos de esgotamento sanitário com diferentes populações beneficiadas por coleta e por tratamento, possam ser trabalhados separadamente, pois o modelo aplica-se a ambos, identificando também os diversos beneficiários separadamente por tipo de benefício.

Moita *et al* (1998) destacam que de posse dos fluxos incrementais de benefícios, de custos e de benefícios líquidos, procede-se às avaliações econômicas e financeiras e também outras análises visando conhecer o impacto e o risco para o projeto.

De fato, proceder-se há as avaliações econômicas e financeiras uma vez concluídas as fases precedentes, sempre com cenários com e sem projeto, para se chegar pela diferença entre os fluxos de receitas e fluxos de custos de cada cenário a um fluxo incremental a partir do qual se podem calcular os indicadores definidos por Benakouche e Cruz (1994), como métodos determinísticos.

Ainda de acordo com os critérios de análise estabelecidos no PMSS, a avaliação financeira é realizada tendo como base os indicadores obtidos pelos

¹¹ Também denominado “Avaliação Social”.

métodos determinísticos, o projeto deve ser considerado viável quando o VPL for maior ou igual a zero, o B/C maior ou igual a um e, quando a TIR for maior ou igual à taxa de desconto do fluxo de caixa.

Por outro lado, segundo esses mesmos critérios, a avaliação financeira difere substancialmente da análise econômica porque esta última é realizada do ponto de vista social, avaliando a rentabilidade do projeto para a economia como um todo, incorporando as externalidades do projeto, considerando custos e benefícios a preço sombra.

De acordo com o trabalho realizado por Moita *et al* (1998), o cálculo dos benefícios, sob a perspectiva econômica, devem ser avaliados pela DAP estimada por meio de pesquisa direta junto a uma amostra de beneficiários do projeto, enquanto que os custos econômicos são obtidos pela transformação dos custos financeiros, multiplicando-os pelos respectivos fatores de conversão.

Para os autores, a avaliação econômica simplificada ou *short-cut* é empregada em situações onde não se dispõe de fatores de conversão para a transformação dos preços de mercado em preços sombra.

Nesta avaliação, segundo os critérios do PMSS, os custos econômicos são calculados simplesmente por meio da subtração dos impostos e da adição dos subsídios aos custos da análise financeira. No caso dos benefícios econômicos, são considerados iguais aos fluxos de benefícios da análise financeira.

Esta lógica pressupõe que quando se elimina as transferências expressas pelos impostos e pelos subsídios, os preços de mercados se aproximam dos preços econômicos no que se refere a custos e que as tarifas refletem os benefícios recebidos pelos consumidores, possibilitando uma aproximação do que seria uma análise econômica a preços sombra, possibilitando, ainda o cálculo do impacto fiscal.

No caso específico de projetos de esgotamento sanitário, os critérios estabelecidos pelo PMSS avaliam os benefícios através do aumento das vendas decorrente ao maior volume de esgotos faturados e recebidos e pela redução dos custos operacionais, decorrentes da melhoria na operação dos sistemas. Na análise econômica, a quantificação destes benefícios tem como base a DAP estimada através da aplicação do MVC.

Para facilitar o processo de avaliação, a equipe do PMSS desenvolveu em software Microsoft Excel de forma simples, quarenta e três planilhas vinculadas

entre si, separando os cenários “sem o projeto” e “com o projeto”, permitindo identificar custos e benefícios associados a cada um destes e ainda a sua comparação. Este modelo é o mesmo empregado na avaliação financeira, econômica *short-cut* e econômica a preços sombra, conforme demonstra a figura 6.

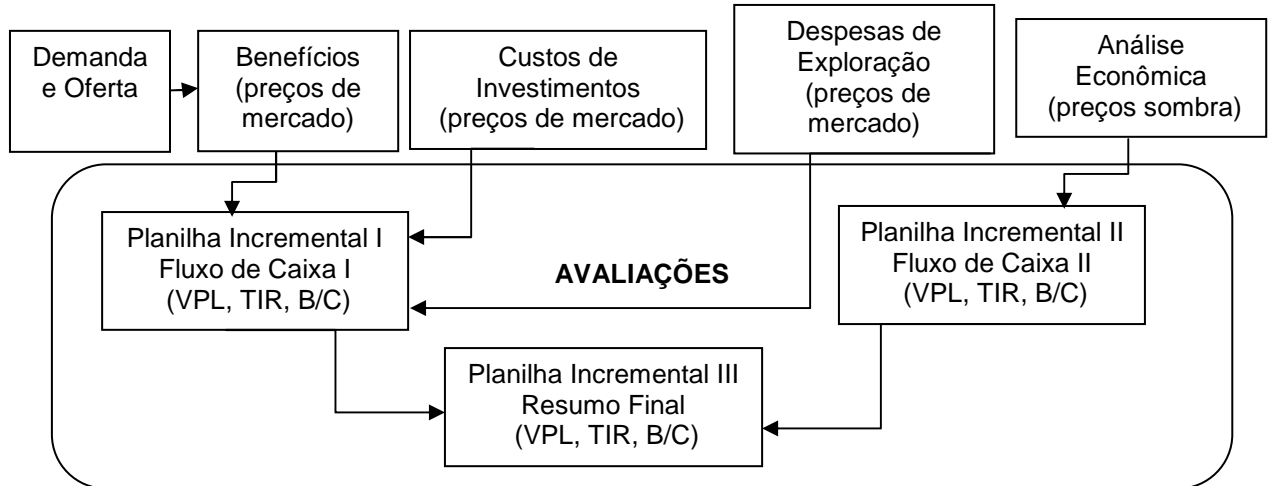


Figura 6 – Fluxograma reduzido do modelo de avaliação econômica e financeira do PMSS
Fonte: Adaptado de Moita *et al* (1998).

A estrutura do modelo de avaliação é composta de seis grandes blocos, nos quais, inicialmente se tem a demanda e seu cotejamento com a oferta. Em segundo plano identificam-se os benefícios gerados pelo projeto. Posteriormente levantam-se os custos dos investimentos. A seguir contemplam-se as despesas de exploração. Até aqui, esses valores são avaliados a preços de mercado. Na sequência, a análise econômica é realizada a preços sombra, incluindo custos e benefícios, além dos beneficiários do projeto, tudo convergindo para o sexto e último bloco que trata das avaliações. A operacionalização desse modelo é tratada no capítulo a seguir.

3 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO CONTINGENTE AO CASO-EXEMPLO DO PROJETO DE EXPANSÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DE GOIÂNIA

O presente estudo elegeu como problema de pesquisa, como uma empresa prestadora de serviços de água e esgoto pode contribuir para a qualidade de vida da população, contribuir com o desenvolvimento sustentável mesmo não tendo receitas adicionais para isso e, como objetivos, a análise dos modelos de valoração econômica do meio ambiente aplicava na avaliação econômica de projetos no setor de saneamento básico. No intuito de responder ao problema deste estudo, a pesquisa de campo foi elementar para que se pudesse então, discutir e analisar os resultados obtidos.

3.1 Apresentação da metodologia

Para que os objetivos pudessem ser atendidos, utilizou-se na presente pesquisa que buscou destacar os métodos de avaliação econômica aplicáveis a projetos de infra-estrutura urbana em saneamento básico, uma pesquisa exploratória e também descritiva de caráter qualitativo. Exploratória no momento em que fez um levantamento e identificação dos métodos de avaliação econômica aplicáveis a projetos de infra-estrutura urbana em saneamento básico e dos métodos de avaliação econômica do meio-ambiente, e descritiva porque se utilizou de um caso-exemplo (ROESCH, 2005)¹² envolvendo um projeto de uma empresa concessionária de prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotos sanitários.

Como método utilizou-se além da pesquisa bibliográfica, uma documental, bem como de um caso-exemplo para aplicação prática da técnica de valoração ambiental e exploração da teoria, a partir de uma pesquisa realizada em junho de 1996, encomendada pela SANEAGO, intitulada Programa de Água Potável e Esgotos

¹² Casos que se destinam relatar práticas de organizações ou recomendar alternativas são conhecidos como casos-exemplos, sendo este o tipo mais utilizado em pesquisa organizacional. (ROESCH, 2006).

Sanitários das Cidades de Goiânia e Goiás: Avaliação Econômica (1997), a qual foi possível o aproveitamento dos resultados obtidos para estimar os benefícios ambientais decorrentes da implantação do projeto de ampliação do sistema de esgotos sanitários de Goiânia.

Com base nestes valores, procedeu-se uma avaliação econômica do referido projeto, incorporando os benefícios ambientais valorados pelo método da avaliação contingente, para, então poder comparar os resultados com àqueles decorrentes dos métodos tradicionais empregados pela SANEAGO.

Dessa forma, a expectativa era de que fosse possível identificar, assim, as vantagens e limitações de cada modelo apresentado nos eixos teóricos, ou seja, os métodos determinísticos e não determinísticos decorrentes da avaliação privada e os métodos de avaliação com base no DAP, especialmente o método de avaliação contingente, utilizado na avaliação de projetos sociais.

3.2 Configuração do lócus da pesquisa

O *lócus* da pesquisa foi a SANEAGO. A opção por esta empresa se deu pela mesma reunir interesse e estudos em estimar os benefícios ambientais decorrentes da implantação do projeto de ampliação do sistema de esgotos sanitários de Goiânia.

Em seguida apresentamos os procedimentos adotados pela companhia, na operação do tratamento de esgotos sanitários da capital para um melhor entendimento da situação atual da operação e as alterações decorrentes da implantação do projeto avaliado neste trabalho.

3.2.1 Contextualização da Companhia de Saneamento do Estado de Goiás

A SANEAGO foi criada em 1967 pelo Governo do Estado de Goiás por meio da transformação do DES – Departamento Estadual de Saneamento em sociedade de economia mista, havendo assumido as atribuições desse departamento, relativas à

prestação dos serviços de esgotamento sanitário e de abastecimento de água, no Estado de Goiás.

De acordo com o Boletim de Informações Gerenciais do mês de dezembro de 2009, a companhia conta atualmente com 4.223 empregados, para operar sistemas de abastecimento de água e coleta e/ou tratamento de esgoto em 224 dos 246 municípios do Estado de Goiás, incluindo a Cidade de Goiânia e a Região Metropolitana de Goiânia. Além desses municípios, está presente em mais 71 localidades, totalizando assim 295 comunidades por ela atendidas.

Ainda de acordo com esse Boletim de Informações (2009), a companhia tem atendido cerca de 5,1 milhões de habitantes, equivalente a 99,8% da população dos municípios de sua área de concessão, com água tratada e 49,2% da população com coleta de esgoto sanitário, através de 1.391,3 mil ligações de água e 556,4 mil ligações de esgoto, do setor residencial, comercial, industrial e governamental.

O sistema de esgotos sanitários de Goiânia, conta com mais de 2.600.000 (dois milhões e seiscentos mil) metros de rede coletora, que captam os esgotos domésticos de cerca de 80% da população, descarregando em interceptores implantados às margens dos principais cursos d'água da cidade, em sua maior parte para tratamento em três Estações de Tratamento de Esgotos (ETE's) em operação na cidade de Goiânia: a ETE Aruanã e ETE Parque Atheneu, localizadas na região Leste, além da ETE Goiânia, localizada na região Norte (SANEAGO, 2010a.).

3.2.2 Procedimentos operacionais da ETE Goiânia

A principal estação de tratamento de esgotos de Goiânia (ETE Goiânia) situa-se a montante da confluência do ribeirão Anicuns com o rio Meia Ponte, onde os esgotos sanitários de 77,4% da população da cidade são captados e sofrem tratamento primário e depois lançado de volta ao rio Meia Ponte, que segue seu curso passando por diversos bairros da cidade e diversos municípios a jusante da ETE, até desaguar no Rio Paranaíba na divisa dos estados de Goiás e Minas Gerais.

A ETE Goiânia possui capacidade para tratar 100% do esgoto coletado em Goiânia, tendo como bacias de contribuição, o ribeirão Anicuns e seus afluentes

(Macambira, Cascavel, Vaca Brava, Capim Puba e Botafogo) além dos córregos Caveirinha e Fundo e o ribeirão João Leite. Foi projetada visando a implantação em duas etapas, conforme pode ser demonstrada na figura 6. (SANEAGO, 2010a.).

Quadro 6 – Etapas de implantação da ETE Goiânia

Etapa	Inicial (atual)	Final
Ano de Atendimento	Até 2010	Até 2025
População (hab)	840.000	1.200.000
Vazão Média (m ³ /s)	2,3	3,1

Fonte: Adaptado de SANEAGO (2010a.)

De acordo com a SANEAGO (2010a.) a ETE Goiânia começou a operar em 2004 no processo de tratamento primário quimicamente assistido, com uma vazão média de 1,1 m³/s e eficiência de 60% . A figura 7 apresenta a configuração atual da ETE Goiânia, destacando suas edificações.



Figura 7 – ETE Goiânia
Fonte: SANEAGO (2010a.)

No processo de tratamento primário quimicamente assistido, o esgoto chega à estação elevatória de esgoto bruto, através do interceptor do ribeirão Anicuns, passando inicialmente por uma grade grossa de 7,5 cm de espaçamento, para retenção de resíduos sólidos de maior dimensão, e a partir do poço de sucção o

esgoto é conduzido por tubulações de 1000 mm até a entrada das bombas instaladas no piso superior (figura 8).



Figura 8 – ETE Goiânia: estação elevatória de esgoto bruto/chegada esgoto
Fonte: SANEAGO (2010a.)

A partir da chegada do esgoto bruto, o mesmo é recalcado a uma altura manométrica de 25 m, através de quatro bombas de eixo vertical prolongado, com capacidade de $1,7 \text{ m}^3/\text{s}$ e 750 cv de potência, (figura 9) até chegar às unidades de tratamento preliminar.



Figura 9 – ETE Goiânia: estação elevatória de esgoto bruto/recalque
Fonte: SANEAGO (2010a.)

No tratamento preliminar, o esgoto passa através de uma grade fina mecanizada, com 1,3 cm de espaçamento, visando a retenção de resíduos sólidos menores, que são despejados em esteira transportadora até um container que segue para o aterro sanitário (figura 10).



Figura 10 – ETE Goiânia: tratamento preliminar/gradagem
Fonte: SANEAGO (2010a.)

A parte líquida segue para a caixa de areia aerada, em seguida para caixas desarenadoras onde recebe injeção de ar para separar a areia, que vai para o fundo, da matéria orgânica que segue com o esgoto para os decantadores, conforme pode ser visto na figura 11.



Figura 11 – ETE Goiânia: caixa desarenadora
Fonte: SANEAGO (2010a.)

Nesta fase de decantação, a areia depositada no fundo da caixa é transportada para um poço através de um parafuso instalado no fundo da caixa desarenadora e recalado para o piso superior por meio de bombas centrífugas, até o lavador de areia (figura 12).



Figura 12 – ETE Goiânia: caixa de areia aerada/recalque
Fonte: SANEAGO (2010a.)

No lavador de areia, ocorre à separação entre a areia, que pela ação de um parafuso inclinado cai em uma esteira e é transportada para um container, e o líquido que segue retorna ao processo, enquanto que a areia é conduzida ao aterro sanitário (figura 13).



Figura 13 – ETE Goiânia: lavador de areia
Fonte: SANEAGO (2010a.)

Visando uma maior eficiência do tratamento primário, produtos químicos são aplicados na caixa desarenadora (coagulante) e antes da calha Parshall¹³ (floculante). A remoção da material sedimentado do flutuante, atualmente ocorre em três decantadores primários circulares de 42 metros de diâmetro cada (figura 14).



Figura 14 – ETE Goiânia: reservatórios de produtos químicos e decantadores circulares
Fonte: SANEAGO (2010a.)

Nos decantadores, o material flutuante é removido por varredores superficiais e os sólidos sedimentados são removidos, por braços raspadores que equipam os decantadores circulares. O lodo primário, resultante de processo, apresenta teor de sólidos de 3%, e antes de sua destinação final é submetido a um processo de secagem. (figura 15).

¹³ A calha de Parshall é utilizada para medição instantânea da vazão de esgoto que chega à estação de tratamento (SANEAGO, 2010a.).



Figura 15 – ETE Goiânia: braços raspadores e unidade de tratamento do lodo
Fonte: SANEAGO (2010a.)

No processo de secagem, o lodo é condicionado quimicamente, mediante a aplicação de polímero catatônico e recalado para as centrífugas de alta rotação, onde ocorre a separação de sólidos e líquidos, resultando em um lodo denominado ‘torta’, com teor de umidade de 30% e é estabilizado com cal virgem para atingir um pH 12 para eliminação de microorganismos patogênicos. O líquido resultante do processo de tratamento desse lodo retorna ao tratamento preliminar enquanto que a “torta” é destinada ao aterro sanitário, conforme demonstrado na figura 16.



Figura 16 – ETE Goiânia: tratamento do lodo
Fonte: SANEAGO (2010a.)

O esgoto tratado (figura 17) é o resultado do efluente clarificado dos decantadores, que é devolvido à natureza no canal contribuinte ao Rio Meia Ponte que corta toda cidade de Goiânia, seguindo seu curso normal até desaguar no Rio Paranaíba, que divide os estados de Goiás e Minas Gerais.



Figura 17– ETE Goiânia: efluente clarificado
Fonte: SANEAGO (2010a.)

O projeto de expansão da ETE Goiânia, para a fase secundária, que consiste na submissão desde efluente clarificado a um processo mais avançado de tratamento, o que deve elevar a eliminação da DBO de 30% para 90%, resultando em um efluente de maior qualidade no que se refere ao meio ambiente.

Mediante esta contextualização do lócus, o projeto que se pretende avaliar trata da ampliação do nível de tratamento da ETE Goiânia. Parece, pois pertinente a apresentação da SANEAGO como caso-exemplo do presente estudo visto que, com a implantação deste projeto, a companhia poderá contribuir de forma relevante para o desenvolvimento sustentável, visto que a ampliação do nível de tratamento primário¹⁴ empregado atualmente, para a etapa de tratamento secundário¹⁵ e até mesmo a fase de tratamento terciário¹⁶, permitirá a despoluição total do rio Meia Ponte, tornando apto até para a prática de atividades de lazer e esportes aquáticos, o que contribui para o bem estar da população.

3.3 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada no ambiente natural vivido pelo pesquisador no presente estudo. Essas informações foram extraídas de documentos da empresa

¹⁴ Compreende a remoção de grandes sólidos e areia (fase preliminar) e remoção dos sólidos flutuante e sedimentáveis formando o lodo básico, com a eliminação média da demanda bioquímica por oxigênio (DBO) de 30%.

¹⁵ Processam sólidos de matéria orgânica não sedimentável e eventualmente nutrientes como fósforo e nitrogênio. Após esta fase, a eliminação de DBO deve alcançar 90%.

¹⁶ Compreende a remoção de poluentes tóxicos ou não biodegradáveis ou eliminação adicional de poluentes não degradados na fase secundária.

analisada, tais como: orçamento da obra, que contempla informações sobre os investimentos necessários para sua implantação, sistema de informações de dados operacionais, de onde será possível extrair as informações sobre o fluxo de caixa gerado pelo projeto.

Posteriormente foram levantados os resultados de pesquisa de opinião, realizado em diversos bairros de Goiânia, no mês de junho de 1996, cujo intuito foi de levantar a DAP da população pelos benefícios gerados pelo projeto de ampliação da ETE Goiânia para o tratamento secundário de esgotos coletados utilizando-se o método de avaliação contingente com respostas ou escolhas discretas oferecidas pela população beneficiada com este projeto, com vistas à elaboração dos Planos Diretores de Água e Esgotos de Goiânia e Áreas Conurbadas.

Foram utilizados os parâmetros estimados decorrentes da referida pesquisa realizada, resultante de 1.064 observações para a cidade de Goiânia, sendo estes, as variáveis, coeficientes da estatística *t-student* e médias, sendo também empregado um procedimento para atualização monetária das variáveis parâmetros da pesquisa (preço pelo tratamento dos esgotos e renda familiar), através do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) divulgado mensalmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), considerando a data base em julho de 1996, até a data de atualização em julho de 2009, correspondente a data do último orçamento do projeto.

A metodologia para avaliação econômica do projeto de tratamento de esgotos seguiu o modelo adotado pelo PMSS II, com a utilização de planilhas eletrônicas no *software MS Excel 2007*, visando o cálculo da TIR, VPL, e índice de custo-benefício, incorporando os benefícios resultantes da método de avaliação contingente à esta avaliação econômica.

3.3.1 Principais resultados da pesquisa de opinião

Nos dias 06 e 07 de julho de 1996, a Ampla Visão Assessoria e Serviços S/C Ltda, contratada pela SANEAGO, para realizar uma pesquisa intitulada Programa de

Saneamento de Goiânia, realizou uma pesquisa piloto para testar o questionário e treinar os pesquisadores, através de 220 entrevistas para o componente estudado.

Os grupos focais selecionados da população alvo foram definidos através da discussão pela comunidade dos problemas que o projeto pretende solucionar, assim como a definição dos valores da DAP inseridos na pesquisa de campo. Para tanto, foram realizadas um total de quatro reuniões com representantes da comunidade, no mês de junho de 1996 pela empresa contratada para esse fim. (SANEAGO, 1997).

Na pesquisa definitiva para o componente Tratamento de Esgoto, a cidade de Goiânia foi setorizada, utilizando-se como parâmetro de nível de renda, o consumo de litros de água por habitante/dia, obtendo-se cinco grupos diferentes de renda em salários mínimos, de acordo com o critério de consumo de água, conforme demonstrado no quadro 7.(SANEAGO, 1997):

Quadro 7 – Número de entrevistas por faixa de renda – Goiânia
Componente Tratamento de Esgoto

Faixa de Renda	Nº de Entrevistas
Até 02 SM	712
De 02 a 05 SM	449
De 05 a 10 SM	216
De 10 a 20 SM	109
Acima de 20 SM	61
Total	1.547

Fonte: Pesquisa de Campo – Ampla Visão – julho/96.

Especificamente para se medir os benefícios resultantes da implantação da Estação de Esgotos de Goiânia, foram entrevistados 1064 chefes de famílias. Constatou-se que a quase totalidade estavam trabalhando e a época a renda familiar mensal observada foi de R\$ 1.095,43¹⁷ e observou-se ainda que a renda do chefe da família contribuía com quase dois terços da renda familiar e esta, por sua vez, possuía em média 4,09 pessoas das quais 2,04 trabalhavam. (SANEAGO, 1997).

Considerando o valor do salário mínimo vigente á época da realização da pesquisa de campo, apresentava um valor nominal de R\$ 112,00 (cento e doze reais), o valor médio da renda familiar mensal observada representou um valor de 9,78 salários mínimos, no entanto, em face aos aumentos reais do salário mínimo

¹⁷ Para o cálculo deste valor foram desconsiderados três casos que possuíam rendimento não informado, considerando esses casos o valor da renda familiar reduz-se para R\$ 1.092,34.

verificado nos últimos anos, atualizamos o valor observado pelo IPCA, divulgado pelo IBGE aplicando a seguinte fórmula:

$$V_r = V_n \times \text{fator de atualização} \quad (22)$$

Onde:

V_r é o valor reajustado;

V_n é o valor nominal da renda mensal do chefe de família observado na data base da pesquisa (julho/96);

Fator de atualização representa o fator de correção pelo IPCA entre a data base e a data de atualização (julho/2009), este fator apresentou o valor de 2,237917

Com isso, temos que o valor da renda familiar mensal corrigida, corresponde ao valor de R\$ 2.451,48 ou 5,27 salários mínimos na data de atualização, valor este que será considerado na avaliação econômica.

A idade média dos entrevistados foi de quarenta e dois anos e as principais características da população entrevistada estão dispostas no quadro 8:

Quadro 8 – Características da população entrevistada

Característica	% do Total
Sexo Masculino	51%
Sexo Feminino	49%
Escolaridade	
Sem Instrução	6,2%
Nível Fundamental	43,4%
Nível Médio	32,4%
Nível Superior	18,0%
Tipo de Moradia	
Casa de Alvenaria	94,8%
Apartamento	5,0%
Sem especificação	0,2%

Fonte: Elaborado a partir de SANEAGO, 1997.

De acordo com a SANEAGO (1997), apenas um dos domicílios pesquisados não estava conectado a rede pública de esgoto. Outros fatores importantes observados é que quase todos os entrevistados conhecem ou já ouviram falar do rio Meia Ponte, a grande maioria sabiam que as águas desse rio apresentam mau cheiro, cerca de um quinto utilizaram o rio alguma vez, seja para pescar ou praticar esporte e a poluição do rio foi motivo de preocupação para quase a totalidade dos entrevistados.

Ainda nestes estudos, verificou-se que nos domicílios pesquisados, mais da metade dos entrevistados apresentaram disposição a pagar pelo tratamento dos esgotos, destes, um terço optaram pelo tratamento secundário, que por sua vez representaram mais da metade dos que manifestaram disposição a pagar pelos benefícios da ETE Goiânia.

A preservação do rio e o fato do mesmo servir para parte do abastecimento de água de Goiânia foram os principais fatores pela aceitação ao pagamento pelo tratamento dos esgotos, conforme pode ser observado no quadro 9:

Quadro 9 – Motivos pela aceitação ao pagamento – Goiânia/1996

Motivo	Frequência	%
Preservar o meio ambiente	329	53,2
Rio é fonte de abastecimento de água	110	17,8
A obra é de interesse	88	14,2
Valor da taxa é razoável	66	10,7
Já praticou esportes no rio Meia Ponte	11	1,7
Outro	10	1,6
A casa é perto do rio	5	0,8
Total	619	100,0

Fonte: Ampla Visão – Pesquisa de Campo – Julho/96.

Conforme detectado pela pesquisa de campo, a recusa para a disposição a pagar, em pouco menos da metade dos entrevistados, se deu em grande parte pela transferência de responsabilidade de pagamento, para estes, *o Governo é quem deveria pagar*, outro motivo alegado, em quase um terço dos entrevistados é que *já se paga muitos impostos*, os demais motivos apresentaram menor participação, conforme se pode observar no quadro 10:

Quadro 10 – Motivos pela recusa ao pagamento – Goiânia/1996

Motivo	Frequência	%
Valor da taxa é alto	51	11,5
Não há interesse na obra	15	3,4
Não aceita a pagar	11	2,5
Não acredita que se faça a obra	34	7,6
A obra não funcionará bem	06	1,3
Paga muitos impostos	124	27,9
Governo deveria pagar	191	42,9
Outro	13	2,9
Total	445	100,0

Fonte: Ampla Visão – Pesquisa de Campo – Julho/96.

3.4 Aplicação do método de avaliação contingente ao projeto de ampliação da ETE Goiânia

Depois de levantados os métodos existentes, para avaliação econômica do meio ambiente, bem como as fórmulas apropriadas para os mesmos, por intermédio do referencial teórico, foram possíveis considerar que o método mais apropriado para avaliação de projetos de saneamento é o método de valoração contingente (MVC), porque é o único capaz de captar, também, o valor de não-uso, como é o caso do benefício decorrente da implantação do projeto, que será a despoluição do rio Meia Ponte. Portanto, este método será à base da aplicação prática que permitirá a confirmação ou não dos pressupostos e objetivos estabelecidos no presente estudo, bem como poderá responder ao problema de pesquisa.

Os resultados foram apresentados através do cálculo de indicadores de rentabilidade resultantes segundo alguns dos critérios da avaliação privada de empreendimentos, apresentados no referencial teórico, a partir do fluxo de caixa, comparando os investimentos realizados, com as receitas e custos gerados pelo projeto, são eles: TIR, VPL e Índice B/C.

No segundo momento, estes mesmos indicadores foram novamente calculados, incorporando ao fluxo de caixa, os benefícios ambientais avaliados através do MVC, obtidos através do cálculo da DAP, pelos benefícios gerados pelo tratamento secundário dos esgotos sanitários a ser realizado pela ETE Goiânia, para finalmente efetuar uma terceira avaliação através do fluxo incremental, conforme já demonstrado na figura 6.

3.4.1 Cálculo da disposição a pagar (DAP) pelos benefícios da ETE

A função de utilidade que representou a escolha entre três alternativas pesquisadas, ou seja, manutenção do sistema só de coleta, implantação de uma ETE para tratamento dos esgotos na fase primária e implantação de uma ETE para tratamento nas fases primárias e secundárias, decorre do modelo apresentado por Motta (2006) sendo dado por:

$$V_{js} = \alpha_{js} d_{js} + \gamma_s d_s + \beta(y - p_{js}) + \eta_{js} \quad (23)$$

Onde:

d_{js} é uma variável *dummy* com valor 1 para tratamento secundário;

d_s é uma variável *dummy* com valor 1 para qualquer tipo de tratamento;

p_{js} é o preço de cada alternativa;

y é a renda familiar;

η_{js} é uma variável estocástica que captura variáveis não observadas.

Os dados apresentados neste trabalho referem-se apenas aos cálculos e resultados obtidos para a avaliação da disposição a pagar pelos benefícios decorrentes do tratamento secundário, utilizado na avaliação do projeto de expansão da ETE Goiânia, sendo omitidos todos os passos e resultados obtidos quanto aos outros benefícios levantados pela pesquisa de campo.

Por outro lado, para o cálculo da DAP do tratamento secundário, foram empregados os modelos de escolha discreta (*discrete choice*) e o modelo *logit*. Apesar dos resultados apresentados no primeiro modelo ter atingido maiores valores para a disposição a pagar, estes não foram apresentados neste trabalho em função de que o modelo *discrete choice* não foi discutido no referencial teórico, portanto, utilizou-se para a avaliação apenas os resultados obtidos do modelo *logit*.

Nessa linha, Aguirre e Faria (1996) levantam que os modelos probabilísticos lineares são mais simples de serem calculados, no entanto seus estimadores apresentam tendenciosidade, enquanto que os modelos *logit* e modelos *probit* são mais práticos, pois usam funções de probabilidade acumuladas de formas semelhantes e produzem resultados similares.

Nesse raciocínio, SANEAGO (1997) demonstrou a equação 24, nos moldes do caso binário no modelo referendun, para calcular a probabilidade de um indivíduo escolher o tratamento secundário, dado por $P_{(j=1/s=1)}$, já que optou pelo tratamento dos esgotos:

$$P_{(j=1/s=1)} = \frac{1}{(1 + e^{(-\alpha_{11} + \beta \Delta(p_{11} - p_{12}))})} \quad (24)$$

As médias são da DAP para o tratamento secundário foram obtidas a partir da função indireta de utilidade, apresentada na equação 25, sendo dado por:

$$DAP(\text{Trat.Sec}) = \frac{(\alpha_{11} + \gamma_1)}{\beta} \quad (25)$$

Infere-se que a melhor função matemática representativa da DAP onde α é o intercepto, γ e β os parâmetros estimadores de renda (y) e preço (p) respectivamente, representados na equação 26:

$$\Delta V_{js} = \alpha + \gamma \text{LN}y - \beta \text{LN}p \quad (26)$$

Finalmente, para a atualização monetária dos resultados obtidos a partir da pesquisa realizada em julho de 1996, utilizou-se o IPCA e o fator de correção aplicado sobre o valor nominal, conforme demonstrado na equação 22.

A partir da pesquisa de campo realizado em 1.061 observações¹⁸ e do modelo econométrico contido no programa da SANEAGO (1997), pode-se sintetizar os resultados apresentados no quadro 11:

Quadro 11 – Resultados do modelo para tratamento secundário

Modelo	Variáveis	Coefficientes (Estatística “t”)	Médias	DAP (R\$/mês/fam)	DAP atualizado (R\$/mês/fam)
<i>Logit</i>	Constante	0.17086 (1.094)	-	1,71	3,83
	Renda total	0.00020 (4.165)	1095.4		
	Ln Preço	-0.72135 (-8.826)	1.7524		
<i>Logit</i> (consideran do somente 141 famílias residentes próximo ao rio Anicuns)	Constante	0.75908 (1.659)	-	2.35	5,26
	Ln Preço	-0.88621 (-3.625)	1.8261		
	Constante	0.80473 (1.952)	-	2.21	4,95
	Distância até o rio	-0.00034 (-1.838)	1224.0		
	Preço	-0.17123 (-3.669)	7.8801		

Fonte: Elaborado a partir de Ampla Visão – Relatório Final – Janeiro/97.

Por esse modelo, estimou-se o valor da DAP para o tratamento secundário em R\$ 1,71 por mês por família, cujo valor corrigido para julho de 2009 passou a ser de R\$ 3,83 aplicando o fator de correção pelo IPCA.

Substituindo os coeficientes encontrados na função de número 26, temos que a variação dos benefícios do tratamento secundário é dado por:

$$\Delta V_{js} = 0,17086 + 0,00020\text{LN}y - 0,72135\text{LN}p \quad (27)$$

Sendo:

ΔV = alteração do bem estar com o tratamento secundário dos esgotos

¹⁸ Foram excluídos três elementos da amostragem de 1.064 observações que apresentaram renda igual a zero.

Renda = renda familiar mensal (R\$/fam/mês)

Preço = preço do tratamento do esgoto

Esta função é explicada por uma constante, que corresponde ao intercepto da regressão, ou seja, ainda que o beneficiário não possua renda existe a disposição a pagar até um determinado preço, e os beneficiários aumentam sua disposição em função de um aumento da renda, explicado pelo sinal positivo do coeficiente e por outro lado, há uma redução da disposição a pagar em função do aumento de preços, o que é explicado pelo sinal negativo do coeficiente Logarítimo neperiano (Ln) da variável preço.

Em outra simulação, considerando apenas as 141 famílias pesquisadas, que residiam próximo ao rio com problemas, observou-se que há uma maior disposição a pagar pelo tratamento secundário estimado em R\$ 2,35 por família/mês cujo valor corrigido pelo IPCA passa a ser de R\$ 5,26 e esta disposição reduz para o valor histórico de R\$ 2,21 ou R\$ 4,95 corrigidos pelo mesmo critério estabelecido, a medida que a distância da moradia até o rio aumenta, o que também pode ser explicado pelo sinal negativo do coeficiente “distância até o rio” apresentado no quadro 9, para essa mesma amostragem.

Tomando por base que na avaliação econômica serão considerados como beneficiários do projeto a população goianiense, serão utilizados os resultados da primeira simulação para estimar o preço resultante da DAP pelo tratamento secundário, conforme foi demonstrado na equação de número 27.:

Portanto, foi possível determinar o preço através da equação de número 28, dado por:

$$\text{Preço} = e^{((0.17086 + 0.00020\text{LN Renda})/(-0.72135))} \quad (28)$$

O valor da DAP de R\$ 1,72 família/mês encontrado na pesquisa original é resultante da substituição da renda média mensal de R\$ 1.095,40 verificado na pesquisa de campo, sobre a qual não foi considerando o seu Ln conforme expressado na fórmula número 27. Fez-se o ajuste necessário, ou seja, aplicando-se o Ln sobre a renda média, o valor da DAP encontrado passa a ser R\$ 1,27 família/mês.

Considerando o valor da DAP corrigido pelo IPCA, aplicando sobre este o fator de correção, conforme equação de número 24, chegou-se ao preço de R\$ 2,84 na data base de julho de 2009, que foi o valor do benefício unitário adicional pela implantação do projeto de ampliação da ETE Goiânia para o tratamento secundário, considerado na avaliação econômica, que serão apresentados no tópico destinado à avaliação econômica.

3.4.2 Avaliação econômica

Para realização da avaliação econômica do projeto de ampliação da ETE Goiânia para o tratamento secundário, foi aplicado o modelo de avaliação econômica e financeira utilizado pelo PMSS, em *software Microsoft Excel* através de planilhas vinculadas entre si para conforme fluxograma apresentado na figura 6.

Foi considerada a avaliação econômica simplificada ou *short-cut*, por ser considerada mais adequada em situações onde não se dispõe de fatores de conversão para a transformação dos preços de mercado em preços sombra, ou seja, os custos econômicos foram calculados simplesmente por meio da subtração dos impostos e da adição dos subsídios aos custos da análise financeira, enquanto que os benefícios econômicos são considerados iguais aos fluxos de benefícios da análise financeira.

A primeira etapa do processo de análise, de acordo com o modelo utilizado pelo PMSS, foi realizado o levantamento da demanda e oferta, por meio das planilhas 1 a 4, incluindo os dados gerais, conforme apresentado na quadro 12, cujos dados foram levantados a partir dos relatórios gerenciais disponíveis na SANEAGO:

Quadro 12 – Dados gerais

Alternativa analisada:	Sem projeto
Ano base	2009
População na área do projeto no ano base	1.273.514
Taxa de aumento da população	1,78% ao ano
Número de pessoas por economia:	3,17
Consumo de água <i>per capita</i> (l/h/d) (sem incluir perdas)	174,5
Consumo não residencial (como % do residencial):	14%
Volume faturado sem hidrômetro por economia (m ³ /mês)	10
Relação economias/ligação	1,39
Número de pessoas por ligação:	4,41

Fonte: elaborado a partir do Boletim de Informações Gerenciais (SANEAGO, 2009).

Os dados gerais levantados para a situação “com projeto” não sofreram modificações, visto que foi analisado apenas o projeto de ampliação do sistema de tratamento primário para secundário, sem incremento do volume de esgotos tratados, cuja vazão foi fixada em 3,1 m³/s conforme capacidade atual.

A partir da população projetada para a área do projeto no ano base de 2009, estimada em 1.273.514 habitantes e o número de 223.849 ligações de esgotos existentes em dezembro do mesmo ano e o número de 4,41 pessoas por ligação, estimou-se a população atendida pelo sistema de esgotamento sanitário de Goiânia, cujo nível de atendimento foi calculado em 77,45% da população urbana, mantendo esse mesmo nível dentro do horizonte econômico de trinta anos, conforme demonstrado no quadro 13:

Quadro 13 – População atendida

Ano	População Total	Ligações Residenciais Totais	População Atendida	Nível de atendimento
2009	1.273.514	223.849	986.346	77,45%
2010	1.296.183	227.834	1.003.903	77,45%
2011	1.319.255	231.889	1.021.772	77,45%
2012	1.342.737	236.017	1.039.960	77,45%
2013	1.366.638	240.218	1.058.471	77,45%
2014	1.390.964	244.494	1.077.312	77,45%
2015	1.415.723	248.846	1.096.488	77,45%
2016	1.440.923	253.275	1.116.006	77,45%
2017	1.466.572	257.783	1.135.870	77,45%
2018	1.492.677	262.372	1.156.089	77,45%
2019	1.519.246	267.042	1.176.667	77,45%
2020	1.546.289	271.795	1.197.612	77,45%
2021	1.573.813	276.633	1.218.929	77,45%
2022	1.601.827	281.557	1.240.626	77,45%
2023	1.630.339	286.569	1.262.710	77,45%
2024	1.659.359	291.670	1.285.186	77,45%
2025	1.688.896	296.862	1.308.062	77,45%
2026	1.718.958	302.146	1.331.346	77,45%
2027	1.749.556	307.524	1.355.044	77,45%
2028	1.780.698	312.998	1.379.163	77,45%
2029	1.812.394	318.569	1.403.712	77,45%
2030	1.844.655	324.240	1.428.699	77,45%
2031	1.877.490	330.011	1.454.129	77,45%
2032	1.910.909	335.886	1.480.013	77,45%
2033	1.944.923	341.864	1.506.357	77,45%
2034	1.979.543	347.950	1.533.170	77,45%
2035	2.014.779	354.143	1.560.461	77,45%
2036	2.050.642	360.447	1.588.237	77,45%
2037	2.087.143	366.863	1.616.508	77,45%
2038	2.124.294	373.393	1.645.281	77,45%
2039	2.162.107	380.039	1.674.567	77,45%

Fonte: elaborado a partir do Boletim de Informações Gerenciais (SANEAGO, 2009).

Conforme demonstrado no quadro 14, a demanda por coleta de esgoto foi calculada em função do volume de água consumido, um coeficiente de descarga de 0,76 desse volume e um coeficiente de infiltração no transporte dos efluentes de 1,1. Também foi comparada a capacidade de transporte do sistema em relação à demanda, revelando a diferença entre a capacidade e a demanda.

Quadro 14 – Demanda e oferta

Ano	Capac. de transporte (intercep) (mil m ³)	Consumo água (mil m ³)			Coef. de descarga	Coef. de Infiltração, redes, coletores e interceptores	Demanda por coleta de esgoto (mil m ³)	Dif. da Capac. existente requerida (mil m ³)
		Residenc	Não Residenc	Total				
2009	97.762	62.823	8.795	71.618	0,76	1,10	59.873	37.889
2010	97.762	64.184	8.986	73.170	0,80	1,10	64.389	33.372
2011	97.762	65.327	9.146	74.472	0,80	1,10	65.536	32.226
2012	97.762	66.489	9.309	75.798	0,80	1,10	66.702	31.059
2013	97.762	67.673	9.474	77.147	0,80	1,10	67.889	29.872
2014	97.762	68.877	9.643	78.520	0,80	1,10	69.098	28.664
2015	97.762	70.103	9.814	79.918	0,80	1,10	70.328	27.434
2016	97.762	71.351	9.989	81.340	0,80	1,10	71.580	26.182
2017	97.762	72.621	10.167	82.788	0,80	1,10	72.854	24.908
2018	97.762	73.914	10.348	84.262	0,80	1,10	74.151	23.611
2019	97.762	75.230	10.532	85.762	0,80	1,10	75.470	22.291
2020	97.762	76.569	10.720	87.288	0,80	1,10	76.814	20.948
2021	97.762	77.932	10.910	88.842	0,80	1,10	78.181	19.581
2022	97.762	79.319	11.105	90.424	0,80	1,10	79.573	18.189
2023	97.762	80.731	11.302	92.033	0,80	1,10	80.989	16.773
2024	97.762	82.168	11.503	93.671	0,80	1,10	82.431	15.331
2025	97.762	83.630	11.708	95.339	0,80	1,10	83.898	13.864
2026	97.762	85.119	11.917	97.036	0,80	1,10	85.391	12.370
2027	97.762	86.634	12.129	98.763	0,80	1,10	86.911	10.850
2028	97.762	88.176	12.345	100.521	0,80	1,10	88.458	9.303
2029	97.762	89.746	12.564	102.310	0,80	1,10	90.033	7.729
2030	97.762	91.343	12.788	104.131	0,80	1,10	91.635	6.126
2031	97.762	92.969	13.016	105.985	0,80	1,10	93.267	4.495
2032	97.762	94.624	13.247	107.871	0,80	1,10	94.927	2.835
2033	97.762	96.308	13.483	109.791	0,80	1,10	96.616	1.145
2034	97.762	98.023	13.723	111.746	0,80	1,10	98.336	(575)
2035	97.762	99.767	13.967	113.735	0,80	1,10	100.087	(2.325)
2036	97.762	101.543	14.216	115.759	0,80	1,10	101.868	(4.107)
2037	97.762	103.351	14.469	117.820	0,80	1,10	103.681	(5.920)
2038	97.762	105.190	14.727	119.917	0,80	1,10	105.527	(7.765)
2039	97.762	107.063	14.989	122.051	0,80	1,10	107.405	(9.644)

Fonte: elaborado a partir do Boletim de Informações Gerenciais (SANEAGO, 2009).

Como a análise não considerou a possibilidade de ampliação desta capacidade, por essa razão, observou-se uma saturação do sistema a partir do ano de 2033, o que de fato não ocorrerá visto que o projeto de construção da ETE

Goiânia foi previsto para atender o sistema até o ano de 2025 conforme demonstrado no quadro 6.

Admitiu-se, também que, a implantação do projeto, além de não apresentar o aumento da capacidade de produção, também não incorreu em aumento de tarifa, conseqüentemente não havendo impacto no consumo médio diário utilizado na análise, decorrente da elasticidade preço, mesmo fato observado com relação à elasticidade renda, que para efeito de análise permaneceu constante.

Diante desse cenário, tornou-se possível à análise e discussão dos resultados, conforme explicitado no capítulo a seguir.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

O modelo de avaliação buscou levantar as informações necessárias para a construção do fluxo de caixa incremental, através do levantamento das receitas e custos da situação “sem projeto” e decorrentes dos investimentos necessários à implantação do projeto (com projeto), sua manutenção e reposição, para posterior aplicação dos métodos determinísticos de análise privada.

Quadro 15 – Receita total

Ano	Volume Faturado (mil m ³)			Tarifa média coleta de esgotos R\$/m ³	Eficiência de arrecadação (%)	Receita Total (mil R\$)
	Residencial	Não Residencial	Total			
2009	62.823	8.795	71.618	1,60	96%	110.005
2010	64.184	8.986	73.170	1,60	96%	112.389
2011	65.327	9.146	74.472	1,60	96%	114.389
2012	66.489	9.309	75.798	1,60	96%	116.425
2013	67.673	9.474	77.147	1,60	96%	118.498
2014	68.877	9.643	78.520	1,60	96%	120.607
2015	70.103	9.814	79.918	1,60	96%	122.754
2016	71.351	9.989	81.340	1,60	96%	124.939
2017	72.621	10.167	82.788	1,60	96%	127.163
2018	73.914	10.348	84.262	1,60	96%	129.426
2019	75.230	10.532	85.762	1,60	96%	131.730
2020	76.569	10.720	87.288	1,60	96%	134.075
2021	77.932	10.910	88.842	1,60	96%	136.461
2022	79.319	11.105	90.423	1,60	96%	138.890
2023	80.731	11.302	92.033	1,60	96%	141.363
2024	82.168	11.503	93.671	1,60	96%	143.879
2025	83.630	11.708	95.339	1,60	96%	146.440
2026	85.119	11.917	97.036	1,60	96%	149.047
2027	86.634	12.129	98.763	1,60	96%	151.700
2028	88.176	12.345	100.521	1,60	96%	154.400
2029	89.746	12.564	102.310	1,60	96%	157.148
2030	91.343	12.788	104.131	1,60	96%	159.945
2031	92.969	13.016	105.985	1,60	96%	162.793
2032	94.624	13.247	107.871	1,60	96%	165.690
2033	96.308	13.483	109.791	1,60	96%	168.640
2034	98.022	13.723	111.746	1,60	96%	171.641
2035	99.767	13.967	113.735	1,60	96%	174.697
2036	101.543	14.216	115.759	1,60	96%	177.806
2037	103.351	14.469	117.820	1,60	96%	180.971
2038	105.190	14.727	119.917	1,60	96%	184.192
2039	107.063	14.989	122.051	1,60	96%	187.471

Fonte: elaborado a partir do Boletim de Informações Gerenciais (SANEAGO, 2009).

O quadro 15 apresentou a receita total decorrente da prestação dos serviços, sem o projeto. Esta foi calculada em função do volume de água consumido, da tarifa média de coleta e tratamento dos esgotos, no valor estimado de R\$ 1,60 que corresponde a 80% do valor cobrado pela tarifa de água e da eficiência da arrecadação média da SANEAGO, que apresentou uma média de 96%, segundo os relatórios gerenciais da empresa considerados durante todo horizonte econômico da análise.

Conforme modelo adotado pelo PMSS, foi necessário o levantamento dos investimentos iniciais relativos à implantação do projeto, desagregados em: a) mão-de-obra não qualificada; b) mão-de-obra qualificada; c) materiais nacionais; d) materiais estrangeiros; e) equipamentos nacionais; f) equipamentos estrangeiros; g) transportes; e h) impostos, conforme demonstrado no quadro 16:

Quadro 16 – Investimentos iniciais (em R\$ mil)

Tipo de investimento	Mão - de - obra		Materiais	Equipam.	Total dos custos	Impostos	Total dos custos
	Não qualif.	Qualif.	Nacionais	Nacionais	excluído impostos		incluído impostos
Compra terrenos	0	0	0	0	0		0
Ligações prediais	0	0	0	0	0	0	0
Interceptores	0	0	0	0	0	0	0
Redes Coletoras	0	0	0	0	0	0	0
Emissarios	0	0	0	0	0	0	0
Tratamento Emissarios	17.054	1.646	16.896	32.037	67.633	16.593	84.225
Finais	0	0	0	0	0	0	0
Sub-total de Investimentos	17.054	1.646	16.896	32.037	67.633	16.593	84.225
Custo de projetos	0	0	0	0	0	0	0
Custo de superv.	0	569	0	0	569	221	791
Reservas de contingência	0	0	0	0	0	0	0
Total dos Custos	17.054	2.215	16.896	32.037	68.202	16.814	85.016

Fonte: elaborado a partir do Orçamento do Empreendimento.

Foram omitidos os valores referentes a materiais e equipamentos estrangeiros bem como os gastos com transportes não detalhados no orçamento produzido pela SANEAGO. Por convenção, adotou-se o percentual de 72% para mão-de-obra não qualificada e 18% de mão-de-obra qualificada, relativo à construção civil e serviços

de montagens, para desagregação dos valores investidos conforme metodologia do PMSS.

O valor total dos investimentos iniciais constantes do orçamento da SANEAGO apresentou o valor de R\$ 85.016 mil, com preços na data base de julho de 2009, por ocasião da última atualização do orçamento. Estes valores refletem apenas os investimentos necessários para a implantação do *up-grade* da ETE Goiânia para etapa de tratamento secundário.

Os investimentos complementares na análise sem projeto refletem os gastos relativos às ligações domiciliares decorrentes do crescimento vegetativo da população, analisado pelo próprio modelo a uma taxa anual de 1,78%, os quais são necessários para o alcance dos benefícios projetados durante o período de tempo de análise. Os mesmos dados foram utilizados na análise com projetos visto que não foi considerado o incremento de cobertura.

A partir dos dados verificados até o mês de julho de 2009, estimou-se o valor de R\$ 195,17 referente aos custos anuais para manutenção de uma ligação de esgoto, nessa estimativa inclui-se os impostos, porém este mesmo custo sem os impostos passa a ser de R\$ 161,99. Destes custos, 10% foram inferidos à mão-de-obra não qualificada, 20% à mão-de-obra qualificada, 7% em gastos de materiais, 60% em equipamentos nacionais e 3% de custo de transportes, este valor também contempla os gastos relativos à depreciação dos equipamentos, podendo ser resumidos no quadro 17.

Quadro 17 – Resumo da composição de custos de manutenção de uma ligação de esgotos na SANEAGO

Componente	Participação
Mão-de-obra não qualificada	10%
Mão-de-obra qualificada	20%
Materiais	7%
Equipamentos nacionais	60%
Custos de transportes	3%
Total	100%

Fonte: elaborado a partir do balancete sintético/2009.

Com base nas informações constantes do quadro 17 foi possível inferir valores para os custos anuais, na situação “sem projeto”, conforme demonstrado no quadro 18:

Quadro 18 – Custo de investimentos complementares (sem projeto em R\$ mil)

Ano	Mão-de-obra		Materiais	Equip.	Custos de transporte	Custos totais excluído impostos	Impostos	Custos totais c/ impostos
	Não qualif.	Qualif.	Nacionais	Nacionais				
	(R\$ mil)	(R\$ mil)	(R\$ mil)	(R\$ mil)				
2009	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	65	129	42	387	19	642	132	774
2011	66	131	43	394	20	654	134	788
2012	67	134	43	401	20	665	136	802
2013	68	136	44	408	20	677	139	816
2014	69	139	45	416	21	689	141	830
2015	70	141	46	423	21	701	144	845
2016	72	144	47	431	22	714	146	860
2017	73	146	47	438	22	727	149	875
2018	74	149	48	446	22	740	151	891
2019	76	151	49	454	23	753	154	907
2020	77	154	50	462	23	766	157	923
2021	78	157	51	470	24	780	160	940
2022	80	160	52	479	24	794	163	956
2023	81	162	53	487	24	808	165	973
2024	83	165	54	496	25	822	168	991
2025	84	168	55	505	25	837	171	1.008
2026	86	171	56	514	26	852	174	1.026
2027	87	174	57	523	26	867	178	1.044
2028	89	177	58	532	27	882	181	1.063
2029	90	181	59	542	27	898	184	1.082
2030	92	184	60	551	28	914	187	1.101
2031	93	187	61	561	28	930	191	1.121
2032	95	190	62	571	29	947	194	1.141
2033	97	194	63	581	29	964	197	1.161
2034	99	197	64	591	30	981	201	1.182
2035	100	201	65	602	30	998	204	1.203
2036	102	204	66	613	31	1.016	208	1.224
2037	104	208	68	624	31	1.034	212	1.246
2038	106	212	69	635	32	1.053	216	1.268
2039	108	215	70	646	32	1.071	219	1.291

Os valores relativos aos investimentos complementares foram trazidos a valor presente, a uma taxa de 7% ao ano, apresentando um valor de R\$ 10.764 mil para todo o período analisado, para a situação “sem projeto”, considerando-se os investimentos complementares na situação “com projeto” tem-se um acréscimo de

cerca de R\$ 1.812 mil a partir da conclusão do projeto, referente à depreciação das obras e equipamentos novos implantados.

Os custos totais de operação e manutenção referem-se aos gastos decorrentes da exploração dos serviços. A desagregação destes custos é semelhante à prevista nos investimentos iniciais, no entanto, foram adotadas proporções diferentes para a mão-de-obra, conforme quadro 19:

Quadro 19 – Custo totais de operação e manutenção, (situação sem projeto em R\$ mil)

Ano	Mão - de - obra			Produtos químicos	Energia elétrica	Total econômico	Total financeiro
	Não qualif.	Qualif. niv. médio	Qualif. niv. superior	Nacionais			
2009	7.611	2.407	2.496	3.686	1.793	17.991	22.391
2010	7.746	2.450	2.540	3.686	1.793	18.214	22.671
2011	7.884	2.493	2.585	3.686	1.793	18.441	22.957
2012	8.024	2.537	2.631	3.686	1.793	18.671	23.247
2013	8.167	2.583	2.678	3.686	1.793	18.906	23.543
2014	8.313	2.629	2.726	3.686	1.793	19.145	23.844
2015	8.461	2.675	2.774	3.686	1.793	19.389	24.150
2016	8.611	2.723	2.824	3.686	1.793	19.636	24.462
2017	8.765	2.772	2.874	3.686	1.793	19.888	24.779
2018	8.921	2.821	2.925	3.686	1.793	20.145	25.102
2019	9.079	2.871	2.977	3.686	1.793	20.406	25.431
2020	9.241	2.922	3.030	3.686	1.793	20.671	25.766
2021	9.405	2.974	3.084	3.686	1.793	20.942	26.106
2022	9.573	3.027	3.139	3.686	1.793	21.217	26.453
2023	9.743	3.081	3.195	3.686	1.793	21.497	26.806
2024	9.917	3.136	3.252	3.686	1.793	21.782	27.165
2025	10.093	3.192	3.310	3.686	1.793	22.073	27.530
2026	10.273	3.248	3.369	3.686	1.793	22.368	27.902
2027	10.456	3.306	3.429	3.686	1.793	22.669	28.281
2028	10.642	3.365	3.490	3.686	1.793	22.975	28.666
2029	10.831	3.425	3.552	3.686	1.793	23.286	29.058
2030	11.024	3.486	3.615	3.686	1.793	23.603	29.458
2031	11.220	3.548	3.679	3.686	1.793	23.926	29.864
2032	11.420	3.611	3.745	3.686	1.793	24.254	30.277
2033	11.623	3.676	3.811	3.686	1.793	24.588	30.698
2034	11.830	3.741	3.879	3.686	1.793	24.929	31.126
2035	12.041	3.808	3.948	3.686	1.793	25.275	31.562
2036	12.255	3.875	4.019	3.686	1.793	25.627	32.006
2037	12.473	3.944	4.090	3.686	1.793	25.986	32.458
2038	12.695	4.014	4.163	3.686	1.793	26.351	32.918
2039	12.921	4.086	4.237	3.686	1.793	26.722	33.385

O valor presente dos custos totais de operação e manutenção durante o horizonte econômico, para a situação “sem projeto”, apresentou um resultado de R\$ 257.511 mil para o custo total econômico e R\$ 320.952 mil para o valor financeiro.

Para a situação “com projeto” inferiu-se um aumento do quantitativo de pessoal em função da ampliação dos serviços, o que implicou em um aumento estimado em 5,69% do custo com mão-de-obra; aumento do consumo de produtos químicos para o tratamento secundário, que impactou em aumento estimado de 85,55% nos gastos com esse componente, além do aumento estimado em 5,10% dos gastos com energia elétrica, cujos resultados estão apresentados no quadro 20:

Quadro 20– Custos totais de operação e manutenção, (situação com projeto em R\$ mil)

Ano	Mão - de - obra			Produtos químicos	Energia elétrica	Total econômico	Total financeiro
	Não qualificada	Qualif. nível médio	Qualif. nível superior	Nacionais			
2009	7.611	2.407	2.496	3.686	1.793	17.991	22.391
2010	7.746	2.450	2.540	3.686	1.793	18.214	22.671
2011	7.884	2.503	2.543	7.371	1.900	22.201	27.375
2012	8.024	2.547	2.588	7.371	1.900	22.431	27.665
2013	8.796	2.792	2.837	7.371	1.900	23.696	29.257
2014	8.952	2.842	2.887	7.371	1.900	23.953	29.581
2015	9.111	2.893	2.939	7.371	1.900	24.214	29.910
2016	9.274	2.944	2.991	7.371	1.900	24.480	30.245
2017	9.439	2.996	3.044	7.371	1.900	24.751	30.586
2018	9.607	3.050	3.099	7.371	1.900	25.026	30.933
2019	9.778	3.104	3.154	7.371	1.900	25.307	31.286
2020	9.952	3.159	3.210	7.371	1.900	25.592	31.645
2021	10.129	3.216	3.267	7.371	1.900	25.883	32.011
2022	10.309	3.273	3.325	7.371	1.900	26.178	32.383
2023	10.493	3.331	3.384	7.371	1.900	26.479	32.762
2024	10.679	3.390	3.445	7.371	1.900	26.785	33.148
2025	10.870	3.451	3.506	7.371	1.900	27.097	33.541
2026	11.063	3.512	3.568	7.371	1.900	27.415	33.940
2027	11.260	3.575	3.632	7.371	1.900	27.738	34.347
2028	11.460	3.638	3.696	7.371	1.900	28.066	34.761
2029	11.664	3.703	3.762	7.371	1.900	28.401	35.182
2030	11.872	3.769	3.829	7.371	1.900	28.741	35.611
2031	12.083	3.836	3.897	7.371	1.900	29.088	36.047
2032	12.298	3.904	3.967	7.371	1.900	29.441	36.492
2033	12.517	3.974	4.037	7.371	1.900	29.800	36.944
2034	12.740	4.044	4.109	7.371	1.900	30.165	37.404
2035	12.967	4.116	4.182	7.371	1.900	30.537	37.872
2036	13.198	4.190	4.257	7.371	1.900	30.915	38.349
2037	13.433	4.264	4.333	7.371	1.900	31.301	38.834
2038	13.672	4.340	4.410	7.371	1.900	31.693	39.328
2039	13.915	4.417	4.488	7.371	1.900	32.092	39.830

A avaliação econômica simplificada ou *short-cut*, foi realizada pelo fluxo de caixa incremental decorrente da diferença entre os investimentos, custos e receitas gerados pela situação “com projeto” e “sem projeto”.

Observou-se que a implantação do projeto de ampliação para o tratamento secundário não causa incremento da receita, visto que a empresa cobra uma tarifa única correspondente a 60% da tarifa de água para coleta de esgotos e 20% desta mesma tarifa pelos serviços de tratamento de esgotos, independente do tipo de tratamento recebido.

Para implantação do tratamento secundário faz-se necessário um investimento inicial de R\$ 85.016 mil e o incremento de custos decorrente deste novo serviço, para o crescimento vegetativo são desprezíveis. Por outro lado, observou-se um aumento dos custos de operação e manutenção obtida pela diferença entre os quadros 19 e 20.

Os resultados levantados permitem construir um quadro da situação incremental da receita e custo decorrentes para a análise *short-cut*, ou seja, a análise simplificada que considera os benefícios econômicos idênticos aos financeiros e os custos obtidos pela subtração dos impostos e adição dos subsídios, que foram considerados na ordem de 50% de acordo com as premissas do modelo de avaliação do PMSS, conforme apresentado no quadro 21:

Quadro 21– Situação incremental (em R\$ mil)

Ano	Receita total	Custos de investimentos, de operação e manutenção - incremento.					Fluxo de caixa	
		Invest. inicial excl. impostos	Investim. adicion., repos. e compl. s/impostos	Custos de oper. e manut. s/impostos	Custos totais econom. s/impostos	Custos totais financ. c/impostos	Econ.	Financ.
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	20.461	0	0	20.461	12.752	-20.461	-12.752
2	0	22.507	0	3.760	26.267	18.446	-26.267	-18.446
3	0	25.235	0	3.760	28.995	20.146	-28.995	-20.146
4	0	0	1.135	4.790	5.924	6.711	-5.924	-6.711
5	0	0	1.815	4.807	6.623	7.553	-6.623	-7.553
6	0	0	1.816	4.825	6.641	7.576	-6.641	-7.576
7	0	0	1.816	4.844	6.659	7.599	-6.659	-7.599
8	0	0	1.816	4.862	6.678	7.623	-6.678	-7.623
9	0	0	1.816	4.881	6.697	7.647	-6.697	-7.647
10	0	0	1.816	4.901	6.717	7.671	-6.717	-7.671
11	0	0	1.816	4.921	6.736	7.696	-6.736	-7.696
12	0	0	1.816	4.941	6.757	7.721	-6.757	-7.721
13	0	0	1.816	4.961	6.777	7.747	-6.777	-7.747
14	0	0	1.816	4.982	6.798	7.774	-6.798	-7.774
15	0	0	1.816	5.003	6.819	7.800	-6.819	-7.800
16	0	0	1.816	5.025	6.841	7.827	-6.841	-7.827
17	0	0	1.816	5.046	6.863	7.855	-6.863	-7.855
18	0	0	1.816	5.069	6.885	7.883	-6.885	-7.883
19	0	0	1.816	5.091	6.908	7.912	-6.908	-7.912
20	0	0	1.817	5.115	6.931	7.941	-6.931	-7.941
21	0	0	1.817	5.138	6.955	7.971	-6.955	-7.971
22	0	0	1.817	5.162	6.979	8.001	-6.979	-8.001
23	0	0	1.817	5.186	7.003	8.032	-7.003	-8.032
24	0	0	1.817	5.211	7.028	8.063	-7.028	-8.063
25	0	0	1.817	5.236	7.053	8.095	-7.053	-8.095
26	0	0	1.817	5.262	7.079	8.128	-7.079	-8.128
27	0	0	1.817	5.288	7.105	8.161	-7.105	-8.161
28	0	0	1.817	5.315	7.132	8.194	-7.132	-8.194
29	0	0	1.817	5.342	7.159	8.229	-7.159	-8.229
30	0	0	1.817	5.370	7.187	8.263	-7.187	-8.263

Com esses resultados, foi possível aplicar os métodos determinísticos de análise privada, definidos como VPL, TIR e B/C.

Utilizou-se a expressão de número 6, para o cálculo do VPL do fluxo obtido pela situação incremental apresentado no quadro 20, aplicando sobre os mesmos uma taxa de desconto “i” de 7% ao ano durante os “n” períodos de vida útil do

projeto considerada para 30 anos. Por conseguinte, obteve-se um resultado negativo de R\$ 123.030 mil para avaliação econômica e um resultado negativo de R\$ 111.963 mil para avaliação financeira.

Como o fluxo de caixa apresenta apenas valores negativos, uma vez que não são considerados benefícios decorrentes de receita, visto que a ampliação do tratamento primário para secundário não gera receita extra para a empresa, não é possível o cálculo da TIR expresso pela equação de número 8.

Pela mesma forma, o valor de B/C apresentou-se igual a zero, quando empregado a expressão de número 9, pois não houve benefício incremental decorrente da implantação do projeto, portanto esse valor é nulo para a referida expressão.

Uma vez que não se dispõe de fatores de conversão para os preços de mercado, a análise a preços sombra contemplou a receita incremental atribuída pela DAP pelo tratamento secundário, obtida através de pesquisa realizada diretamente aos usuários beneficiados pelo sistema a qual apurou o valor corrigido de R\$ 2,84 pelos benefícios resultantes da implantação do projeto, enquanto que os custos e investimentos foram àqueles mesmos resultantes da avaliação simplificada.

Estes resultados permitiram a construção do fluxo de caixa demonstrado no quadro 22:

Quadro 22– Situação incremental a preços sombra (em R\$ mil)

Ano	Receita total	Custos de invest., de operação e manutenção - incremento					Fluxo de caixa	
		Invest. inicial excl. impostos	Invest. adicion., repos. e complem. excl. impostos	Custos de operação e manutenção excl. impostos	Custos totais econômicos excl. impostos	Custos totais financeiros incl. impostos	Econ.	Financ.
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	20.461	0	0	20.461	12.752	-20.461	-12.752
2	0	22.507	0	3.760	26.267	18.446	-26.267	-18.446
3	0	25.235	0	3.760	28.995	20.146	-28.995	-20.146
4	11.379	0	1.135	4.790	5.925	6.711	5.454	4.668
5	11.582	0	1.815	4.807	6.622	7.553	4.960	4.029
6	11.788	0	1.816	4.825	6.641	7.576	5.147	4.212
7	11.998	0	1.816	4.844	6.660	7.599	5.338	4.399
8	12.211	0	1.816	4.862	6.678	7.623	5.533	4.588
9	12.429	0	1.816	4.881	6.697	7.647	5.732	4.782
10	12.650	0	1.816	4.901	6.717	7.671	5.933	4.979
11	12.875	0	1.816	4.921	6.737	7.696	6.138	5.179
12	13.104	0	1.816	4.941	6.757	7.721	6.347	5.383
13	13.338	0	1.816	4.961	6.777	7.747	6.561	5.591
14	13.575	0	1.816	4.982	6.798	7.774	6.777	5.801
15	13.817	0	1.816	5.003	6.819	7.800	6.998	6.017
16	14.063	0	1.816	5.025	6.841	7.827	7.222	6.236
17	14.313	0	1.816	5.046	6.862	7.855	7.451	6.458
18	14.568	0	1.816	5.069	6.885	7.883	7.683	6.685
19	14.827	0	1.816	5.091	6.907	7.912	7.920	6.915
20	15.091	0	1.817	5.115	6.932	7.941	8.159	7.150
21	15.360	0	1.817	5.138	6.955	7.971	8.405	7.389
22	15.633	0	1.817	5.162	6.979	8.001	8.654	7.632
23	15.911	0	1.817	5.186	7.003	8.032	8.908	7.879
24	16.195	0	1.817	5.211	7.028	8.063	9.167	8.132
25	16.483	0	1.817	5.236	7.053	8.095	9.430	8.388
26	16.776	0	1.817	5.262	7.079	8.128	9.697	8.648
27	17.075	0	1.817	5.288	7.105	8.161	9.970	8.914
28	17.379	0	1.817	5.315	7.132	8.194	10.247	9.185
29	17.688	0	1.817	5.342	7.159	8.229	10.529	9.459
30	18.003	0	1.817	5.370	7.187	8.263	10.816	9.740

Nessa perspectiva, tendo como base o cálculo da receita total com base na DAP obtido pelo MVC, se obteve novos resultados decorrentes da aplicação dos métodos determinísticos de análise privada, definidos como VPL, TIR e B/C, sobre as mesmas expressões utilizadas na avaliação simplificada, considerando as mesmas taxas e períodos de avaliação.

O cálculo do VPL do fluxo obtido pela situação incremental apresentado no quadro 21 apresentou um resultado positivo de R\$ 182 mil. Foi possível também, o cálculo da TIR expresso, que apresentou o valor de 7,02% ao ano para avaliação a preços sombra, visto que a inclusão de receita incremental decorrente da DAP tornou o fluxo de caixa convencional, com valores negativos representados pelos investimentos e valores positivos representado pelos benefícios líquidos. Pela mesma forma, o valor de B/C apresentou-se igual a 1,0.

Uma vez obtidos os indicadores de rentabilidade, decorrente da aplicação dos métodos rígidos de avaliação privada, cada um destes foram avaliados segundo critérios estabelecidos para cada uma das técnicas empregadas.

Valor presente líquido (VPL)

Na avaliação econômica simplificada ou *short-cut*, não considerando receita incremental decorrente da implantação do projeto, obteve-se um resultado negativo para esse indicador, de R\$ 123.030 mil para avaliação econômica e um resultado negativo de R\$ 111.963 mil para avaliação financeira.

Na visão de Benakouche e Cruz (1994), se o VPL apresenta valores abaixo de “zero” significa que o projeto é considerado inviável para determinada taxa “i”. Nesse caso, pelo método tradicional de avaliação, o projeto não é viável, visto que sua implantação não incorre em receita adicional decorrente dos investimentos realizados.

Ao se realizar a avaliação a preço sombra, que considera a receita incremental decorrente da DAP pelos benefícios do tratamento secundário, esse indicador passou a apresentar um resultado positivo de R\$ 182 mil para esta avaliação.

Para esse mesmo autor, se o VPL apresenta valores positivos (para determinada taxa de desconto), significa que as receitas futuras serão superiores às despesas e quanto maior for o VPL melhor será a avaliação do projeto. Portanto, ainda que o resultado tenha apresentado valor pouco significativo diante dos valores envolvidos, os resultados obtidos através da inclusão do DAP demonstram a viabilidade do projeto.

Taxa interna de retorno (TIR)

Para Benakouche e Cruz (1994), este método exige a descrição de cada alternativa de investimento em termos de custos e receitas a ela associados. Na avaliação econômica simplificada ou *short-cut*, não foi considerado receita incremental decorrente da implantação do projeto, visto que não há cobrança pelo serviço adicional, portanto, não foi possível o cálculo desse indicador.

Todavia, ao se realizar a avaliação a preço sombra, que considera a receita incremental decorrente da DAP pelos benefícios do tratamento secundário, esse indicador apresentou um resultado de 7,02% ao ano para avaliação econômica a preço sombra.

Nesse sentido, Hirschfeld (1998) destaca que para um determinado projeto ser considerado viável por este critério, deverá apresentar a TIR um valor igual ou maior do que o custo de oportunidade dos recursos, nesse caso, pôde-se considerar a alternativa viável, visto que ambas as análises resultantes da inserção do DAP, o indicador apresentou-se superior se o custo de oportunidade do capital.

Sabe-se que o uso da TIR como indicador apresenta a vantagem de dispensar informações externas ao projeto, cabendo ao analista conhecer o perfil do projeto e um mínimo de conhecimento sobre a taxa de juros ou do custo de oportunidade do capital.

Autores como Woiller e Mathias (1996) apontam vantagens desse método ao considerar a medida do valor das receitas no tempo e o fato de ser uma medida de rentabilidade associada a todo horizonte do projeto, facilitando sua comparação a outras opções de investimentos.

Por outro lado, esses autores que ressaltam como desvantagem na utilização deste indicador o fato de pressupor uma taxa de desconto constante ao longo do tempo, o que na realidade, dificilmente ocorre e ainda alertam para o fato de que a TIR não leva em conta o volume de capital investido.

Essas últimas indagações não são necessariamente pertinentes ao projeto em questão, visto que não foi apresentada nenhuma alternativa ao que está sendo avaliado, tratou-se apenas de uma questão de decisão de escolha de implantar ou não, mediante sua viabilidade.

Índice benefício-custo (B/C)

Como resultado da análise simplificada, este indicador apresentou-se com valor nulo, visto que não houve benefício incremental decorrente da implantação do projeto, representado pelo valor zero de receita incremental durante toda a vida útil do projeto, ainda que o valor presente dos custos tenha apresentado valor significativo.

Na análise a preço sombra, considerando o valor presente da receita incremental decorrente da DAP, esse indicador assume o valor igual a 1,0, desta forma, pode-se concluir pela sua viabilidade, pois, conforme afirma Benakouche e Cruz (1994) que é possível a inferência de que o empreendimento apresenta-se viável quando $B/C > 1$, indicando que o valor presente dos benefícios são superiores ao valor presente dos custos descontado à taxa de juros adotada.

Uma análise comparativa dos resultados pode ser sintetizada no quadro de número 23:

Quadro 23– Resumo das avaliações em R\$ mil

Ano	Análise econômica simplificada			Análise financeira			Análise econômica a preços sombra		
	Benefícios	Custos	Fluxo líquido de caixa	Benefícios	Custos	Fluxo líquido de caixa	Benefícios	Custos	Fluxo líquido de caixa
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	20461	-20461	0	12752	-12752	0	20.461	-20.461
2011	0	26267	-26267	0	18446	-18446	0	26.267	-26.267
2012	0	28995	-28995	0	20146	-20146	0	28.995	-28.995
2013	0	5924	-5924	0	6711	-6711	11.379	5.924	5.455
2014	0	6623	-6623	0	7553	-7553	11.582	6.623	4.959
2015	0	6641	-6641	0	7576	-7576	11.788	6.641	5.147
2016	0	6659	-6659	0	7599	-7599	11.998	6.659	5.339
2017	0	6678	-6678	0	7623	-7623	12.211	6.678	5.533
2018	0	6697	-6697	0	7647	-7647	12.429	6.697	5.732
2019	0	6717	-6717	0	7671	-7671	12.650	6.717	5.933
2020	0	6736	-6736	0	7696	-7696	12.875	6.736	6.139
2021	0	6757	-6757	0	7721	-7721	13.104	6.757	6.347
2022	0	6777	-6777	0	7747	-7747	13.338	6.777	6.561
2023	0	6798	-6798	0	7774	-7774	13.575	6.798	6.777
2024	0	6819	-6819	0	7800	-7800	13.817	6.819	6.998
2025	0	6841	-6841	0	7827	-7827	14.063	6.841	7.222
2026	0	6863	-6863	0	7855	-7855	14.313	6.863	7.450
2027	0	6885	-6885	0	7883	-7883	14.568	6.885	7.683
2028	0	6908	-6908	0	7912	-7912	14.827	6.908	7.919
2029	0	6931	-6931	0	7941	-7941	15.091	6.931	8.160
2030	0	6955	-6955	0	7971	-7971	15.360	6.955	8.405
2031	0	6979	-6979	0	8001	-8001	15.633	6.979	8.654
2032	0	7003	-7003	0	8032	-8032	15.911	7.003	8.908
2033	0	7028	-7028	0	8063	-8063	16.195	7.028	9.167
2034	0	7053	-7053	0	8095	-8095	16.483	7.053	9.430
2035	0	7079	-7079	0	8128	-8128	16.776	7.079	9.697
2036	0	7105	-7105	0	8161	-8161	17.075	7.105	9.970
2037	0	7132	-7132	0	8194	-8194	17.379	7.132	10.247
2038	0	7159	-7159	0	8229	-8229	17.688	7.159	10.529
2039	0	7187	-7187	0	8263	-8263	18.003	7.187	10.816
VPL			-123.030	VPL		-111.963	VPL		182
TIR			#DIV/0!	TIR		#DIV/0!	TIR		7%
Relação B/C			0,0	Relação B/C		0,0	Relação B/C		1,0

Finalmente, torna-se relevante comentar que nos projetos privados, os indicadores de análise visam sempre à rentabilidade máxima. Os métodos determinísticos, também denominados métodos rígidos, ou sob condições de

certeza, consideram as informações disponíveis para o decisor como pertinente, suficiente e confiável, para estimar custos e receitas sem nenhuma margem de erro.

Em se tratando de projetos que possuam algum ganho de cunho social, Benakouche e Cruz (1994) ressaltam que há uma diferenciação na avaliação de projetos através desse método, sob o ponto de vista privado que difere da avaliação sob o ponto de vista social.

Para os autores, a avaliação privada considera apenas a diferença, entre o valor das receitas (benefícios) e despesas (custos) geradas ao longo do tempo, considerado em termos monetários (valor de mercado). Já a análise do ponto de vista social necessita de outros parâmetros sócio-econômicos para determinação do valor econômico destes excedentes.

Cabe ressaltar que os modelos utilizados na análise foram quantitativos, pois de acordo com Damodaran (2001), os dados de entrada utilizados nestes modelos deixam margem suficiente para julgamentos subjetivos, Portanto, o valor final obtido sofre o efeito das tendências que foram inseridas no processo.

Como o objetivo do presente estudo destina-se a apresentar um novo método de avaliação econômica de projetos, não houve necessidade de dispensar grandes esforços para encontrar dados de entrada para o modelo, haja vista este trabalho se propor a discutir e analisar apenas o processo de avaliação e não o produto da avaliação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para estudar como uma empresa prestadora de serviços públicos de saneamento, cuja sustentação econômica baseia-se na cobrança de tarifas pelos serviços prestados, pode contribuir com o desenvolvimento econômico sustentável, mesmo não tendo receita adicional para isso, uma discussão foi aberta para questionar os critérios de avaliação de viabilidade econômica de projetos empregados para decisão de investimentos no setor de saneamento básico.

Ao longo do trabalho, o breve levantamento dos marcos histórico da evolução dos conceitos relacionados ao desenvolvimento sustentável e de avaliação econômica do meio ambiente, serviu para contextualizar a relevância que a avaliação econômica dos impactos das mudanças de qualidade de vida, decorrentes das mudanças da qualidade do meio ambiente, vem ganhando destaque ao longo do tempo.

Foram apresentadas discussões sobre os métodos de avaliação econômica utilizados para se avaliar projetos de investimento em infra-estrutura urbana na área de saneamento básico. Inicialmente foram abordados os métodos de avaliação privada, tradicionalmente empregado pelas empresas prestadoras destes serviços. Em outra vertente, levantou-se métodos que possam avaliar economicamente os benefícios decorrentes de melhorias no meio ambiente ou custos resultantes do consumo de recursos ambientais, como consequência de implantação de projetos que causam impactos ambientais, ainda que não haja mercado onde esses recursos possam ser comercializados.

Nesse sentido, o presente trabalho buscou analisar como os métodos de valoração ambiental podem ser incorporados aos de avaliação econômica de projetos no setor de saneamento, aliando as técnicas de valoração do meio ambiente às técnicas de análise privada para verificar a viabilidade de projetos, atuando como ferramenta para auxiliar no processo de decisão de investimentos que maximizem o ganho social.

As aplicações dos métodos se multiplicaram ao longo do tempo, à medida que foram desenvolvidas novas técnicas. Dentre os métodos de avaliação com base na DAP levantados na revisão bibliográfica, o MVC foi o único que atendeu e pôde ser

empregado ao segmento do setor de saneamento, por ser o método que integra completamente os valores de “não uso”.

O propósito de se estudar um método aplicado a um caso exemplo de uma companhia de saneamento se enquadrou perfeitamente no modelo de avaliação econômica e financeira utilizado pelo PMSS. Este modelo incorpora o MVC para avaliar economicamente a DAP pelos benefícios ambientais decorrentes dos investimentos em saneamento, o que atendeu os objetivos desse trabalho, o que justificou sua aplicação ao caso-exemplo.

Para levantamento dos dados, optou-se por utilizar os resultados de uma pesquisa de opinião, intitulada Programa de Água Potável e Esgotos Sanitários da Cidade de Goiânia, realizado em diversos bairros da capital, no mês de junho de 1996. Este instrumento fora validado para a elaboração dos planos diretores de água e esgotos de Goiânia e áreas conurbadas e os seus resultados foram submetidos a uma atualização de valores, através de índices de inflação, para então avaliar economicamente os benefícios gerados pela implantação do projeto avaliado, por meio do modelo escolhido para essa finalidade.

Ficou bastante clara, por intermédio da comparação dos resultados, a divergência entre os valores obtidos nos indicadores de viabilidade econômica de projetos de investimento, analisados pelo método atualmente empregado pela companhia e o método proposto, que integra a avaliação econômica dos benefícios ambientais decorrente desse investimento.

Os indicadores calculados com base no fluxo de caixa referente ao método tradicionalmente utilizado pela companhia demonstraram que o projeto não se sustenta economicamente em função da inexistência de uma receita incremental para fazer frente aos investimentos e gastos adicionais necessários à melhoria da eficiência do tratamento dos esgotos domiciliares.

Essa conclusão se deu mediante a utilização de uma taxa de atratividade, que se optou em atribuir o valor de 7% ao ano, semelhante ao custo de captação para financiamento de investimentos desse porte e de um horizonte econômico de trinta anos fixado pelo modelo.

Neste cenário, o VPL apresentou um resultado negativo, a TIR não foi possível calcular em função de um fluxo negativo durante todo horizonte econômico, enquanto que o índice B/C apresentou um valor nulo, em função do não reconhecimento do valor econômico do benefício gerado.

Por outro lado, a incorporação do valor econômico dos benefícios gerados pelo projeto, através do cálculo da DAP pelo tratamento secundário, obtido através do MVC, comprovou a viabilidade econômica do empreendimento, onde o VPL passou a ser positivo, a TIR superou a taxa de atratividade e a relação B/C foi maior que um.

A análise dos modelos de valoração econômica do meio ambiente e sua incorporação às técnicas de análise de retorno dos investimentos em projetos de saneamento básico comprovaram ser uma alternativa viável para escolha e hierarquização de projetos que venham resultar em ganhos ambientais.

A técnica da pesquisa de campo apresenta vantagens de envolver a população no processo de priorização dos empreendimentos como condição necessária para garantir o desenvolvimento econômico e social sustentável através da implantação de projetos com esse cunho.

Para chegar a essa consideração bastou a utilização da pesquisa de campo realizada em 1996, visto que o propósito desse trabalho foi de levantar e apresentar uma metodologia que possa dar uma nova visão aos gestores sobre a existência de métodos capazes de melhor dimensionar os verdadeiros benefícios decorrentes de projetos que modifiquem a condição social de seus beneficiários.

Demonstrou-se também, que a aplicabilidade dos instrumentos da economia aliado as decisões do setor público pode ficar fortemente limitada se as hipóteses teóricas das metodologias estiverem equivocadas ou não forem suficientemente capazes de captar todos os ganhos decorrentes das melhorias ambientais.

Finalmente, este cenário permite remeter uma nova discussão visando a servir de subsídios para trabalhos futuros, tais como a construção de um modelo de avaliação que venha substituir o atualmente empregado, e a utilização desses métodos também nas revisões tarifárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUERO, Pedro Hubertus Vivas. **Avaliação econômica dos recursos naturais**. Pedro Hubertus Vivas Agüero. 1996, 224 p. Dissertação (mestrado)- Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, 1996.

AGUIRRE, Antonio; FARIA, Diomira M.C.P de. **A utilização dos preços hedônicos na avaliação social de projetos**. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 1996.

_____. **Avaliação contingente de investimentos ambientais: um estudo de caso**. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 1995.

AGUIRRE, Antonio; FARIA, Diomira M.C.P de, SUYAMA, Emilio; SANTOS, Gislaine Aparecida. Redução dos custos de quantificação de benefícios na avaliação contingente. **Revista Brasileira de Economia**. Rio de Janeiro, v.56, n.3, p.377-396, set. 2002.

ALBOUY, Yves (editor). **Analisis de costos marginales y diseño de tarifas de electricidad y agua: Estudios de caso**. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 1983.

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO; BANCO DO NORDESTE. **Regulamento operacional do PRODETUR/NE II**. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/PRODETUR/Downloads/gerados/regulamento_operacional_prod_2.asp> Acesso em: 29 set 2009.

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da agenda 21**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

BARBISAN, Ailson Oldair *et al.* Aplicação do método da avaliação contingente através da técnica de disposição a pagar em área ocupada irregularmente no município de Passo Fundo, RS. Porto Alegre: **Revista Teoria e Prática na Engenharia Civil**, n.13, 2009.

BELLEN, Hans Michael van. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

BENAKOUCHE, Rabah; CRUZ, René Santa. **Avaliação monetária do meio ambiente**. São Paulo: Makron Books, 1994.

BLASCO, Elies Furió. **Economía, turismo y medio ambiente**. Espanha: Dpt. Economía Aplicada/Universitat de València 1996.

BRASIL **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Legislação Federal. Sítio eletrônico:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 16 dez.2009.

BRASIL, Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor de Saneamento. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos** – 2007 parte I. Brasília, 2005. 230p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: 26 mar. 2009.

CALDERONI, Sabetai. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo: Humanitas Editora/FFLCH/USP, 1999.

CORREIA NETO, Jocildo Figueiredo. **Elaboração e avaliação de projetos de investimento**: considerando o risco. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

CMMAD (Comissão Mundial para Meio Ambiente e Desenvolvimento). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1988.

DAMODARAN, Aswath. **Avaliação de investimentos**: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

FARIA, Diomira Maria C. P.. **Avaliação contingente em projetos de abastecimento de água**. - Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria de Política Urbana / IPEA, 1995. (Série Modernização do Setor Saneamento, 8).

FERREIRA, Ângela Maria Rodrigues. Análise da disposição a pagar pela preservação do manguezal do Rio Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza, v.31, n. 4 p. 1034-1049, out-dez. 2000.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria básica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2000.

HIRSCHFELD, Henrique. **Engenharia econômica e análise de custos**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

LONDERO, Elio. (editor). **Precios de cuenta: principios, metodologia y estudios de caso**. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington,D.C., 1992.

_____. **Beneficios y beneficiarios: Una introducción a la estimación de efectos distributivos em el análisis costo beneficio** Banco Interamericano de Desarrollo, Washington,D.C., 1987.

MACHION, Ane Caroline Grisolio. **Valoração ambiental e análise de viabilidade econômica**: o caso da estação escola de tratamento de esgotos da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, 2006. 191 p. Dissertação de Mestrado.

MAIA, José Afonso Ferreira; SILVA, Sandra Almeida da; SILVA, Cristiane Almeida da. **Metodologia para avaliação econômica e social de políticas públicas**. Feira de Santana/BA: Sitientibus, 2005.

MATTOS, K. M. da C.; FERRETTI FILHO, N.J.; MATTOS, A. **Uma abordagem conceitual sobre a valoração econômica de recursos naturais**. In: Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal, 3., 2000 Corumbá-MS. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/Socio/MATTOS-043.pdf>> Acesso em: 22 out. 2009.

MATOS, Maria Cristina Pereira. **Alianças intersetoriais: um estudo no município de Cubatão/SP**. Tese de Doutorado – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-04052007-122825/>> Acesso em: 22 nov. 2009.

MAY, P.; LUSTOSA, C.; VINHA, V. (organizadores). **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. 2ª reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

MENDONÇA, Alzino Furtado de; ROCHA, Cláudia Regina Ribeiro; NUNES, Heliane Prudente. **Trabalhos acadêmicos: planejamento, execução e avaliação**. Goiânia: Faculdades Alves Faria, 2008.

MOITA, C. M.; FARIA, D. M. C. P.; MIRANDA, E. C. de.; TAGLIARI, M. **Metodologia de avaliação econômica e financeira de projetos: a experiência do PMSS II**. Brasília: IPEA, 1998. 242 p. (Série Modernização do Setor Saneamento, 13).

MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Economia ambiental**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

NOVAES, Washington (Coord.). **Agenda 21 brasileira – Bases para discussão**. Brasília: MMA/PNUD, 2000.

NUNES JUNIOR, Mário S. **Valoração ambiental: Casos da Mineradora Viterbo Machado Luz**. 2003. 79 p. Dissertação (Mestrado em Administração e Política de Recursos Minerais), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

Organização das Nações Unidas (ONU). **Programa de Desenvolvimento Sustentável/Padrões de produção e consumo**. Disponível em: <<http://www.un.org/esa/sustdev/conprod.htm>>. Acesso em: 15 set 2009.

PEREIRA, Otávio; NASCIMENTO, Luis Felipe. **Projetos de tecnologia de infraestrutura urbana – das fases de análise econômica e licenciamento à gestão ambiental**. Artigo-Associação Brasileira de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP1997_T6408.PDF>. Acesso em 10 set. 2009.

POWERS, Terry A. (editor). **El calculo de los precios de cuenta em la evaluacion de proyectos: estudios de casos com base em el método Little-Mirrlees/Squire-van der Tak**. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 1981.

ROESCH, Sylvania Maria Azevedo. **Projetos de estágios e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

SANEAGO – Saneamento de Goiás S/A. **Boletim de informações gerenciais**. Goiânia, 2009. Disponível em: <<http://intranet.saneago.com.br/arquivos/boletim3/arquivos/set09/beneficiadaagua.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2010.

_____. **Programa de água potável e esgotos sanitários das cidades de Goiânia e Goiás: avaliação econômica**. Ampla Visão Assessoria e Serviços (1997).

SEPIN – Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação. **Estatísticas Municipais (Séries Históricas)**. Goiânia, 2010. Disponível em:<<http://www.seplan.go.gov.br/sepin/>>. Acesso em: 19 mar. 2010.

TOLMASQUIM, Maurício Tiommo. Economia do meio ambiente: forças e fraquezas. In: CAVALCANTI, Clóvis (Org.). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 1995.

WOILER, Samsão; MATHIAS, Washington Franco. **Projetos: planejamento, elaboração e análise**. São Paulo: Atlas, 1996.

APÊNDICES

- APÊNDICE 1 – DADOS GERAIS – SEM PROJETO
- APÊNDICE 2 – CAPACIDADE MÉDIA DO SISTEMA – SEM PROJETO
- APÊNDICE 3 – POPULAÇÃO ATENDIDA – SEM PROJETO
- APÊNDICE 4 – DEMANDA E OFERTA – SEM PROJETO
- APÊNDICE 5 - VOLUME FATURADO E RECEITA – SEM PROJETO
- APÊNDICE 6 – AJUSTE DO CONSUMO *PER CAPTA* – SEM PROJETO
- APÊNDICE 7 – TOTAL DE INVESTIMENTOS COMPLEMENTARES – SEM PROJETO
- APÊNDICE 8 – CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: PESSOAL – SEM PROJETO
- APÊNDICE 9 – CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: PRODUTOS QUÍMICOS – SEM PROJETO
- APÊNDICE 10 – CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: ENERGIA ELÉTRICA – SEM PROJETO
- APÊNDICE 11 – CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: SERVIÇOS DE TERCEIROS – SEM PROJETO
- APÊNDICE 12 – CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: OUTROS – SEM PROJETO
- APÊNDICE 13 – CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: RESUMO – SEM PROJETO
- APÊNDICE 14 – RESUMO DE CUSTOS E BENEFÍCIOS: AVALIAÇÃO ECONÔMICA SIMPLIFICADA E FINANCEIRA – SEM PROJETO
- APÊNDICE 15 – DESCRIÇÃO DE BENEFICIÁRIOS: NOVOS USUÁRIOS
- APÊNDICE 16 – DADOS GERAIS – COM PROJETO
- APÊNDICE 17 – CAPACIDADE MÉDIA DO SISTEMA – COM PROJETO
- APÊNDICE 18 - INCREMENTO DA CAPACIDADE MÉDIA DO SISTEMA – COM PROJETO
- APÊNDICE 19 – POPULAÇÃO ATENDIDA – COM PROJETO
- APÊNDICE 20 – DEMANDA E OFERTA – COM PROJETO
- APÊNDICE 21 - VOLUME FATURADO E RECEITA – COM PROJETO
- APÊNDICE 22 – AJUSTE DO CONSUMO *PER CAPTA* – COM PROJETO
- APÊNDICE 23 – TOTAL DE INVESTIMENTOS INICIAIS – COM PROJETO
- APÊNDICE 24 - CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS INICIAIS – COM PROJETO
- APÊNDICE 25 – TOTAL DE INVESTIMENTOS COMPLEMENTARES – COM PROJETO
- APÊNDICE 26 – TOTAL DE INVESTIMENTOS ADICIONAIS E DE REPOSIÇÃO – COM PROJETO
- APÊNDICE 27 – CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: PESSOAL – COM PROJETO
- APÊNDICE 28 – CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: PRODUTOS QUÍMICOS – COM PROJETO
- APÊNDICE 29 – CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: ENERGIA ELÉTRICA – COM PROJETO
- APÊNDICE 30 – CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: SERVIÇOS DE TERCEIROS – COM PROJETO

APÊNDICE 31 – CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: OUTROS – COM PROJETO

APÊNDICE 32 – CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: RESUMO – COM PROJETO

APÊNDICE 33 – RESUMO DE CUSTOS E BENEFÍCIOS: AVALIAÇÃO ECONÔMICA SIMPLIFICADA E FINANCEIRA – SEM PROJETO

APÊNDICE 34 – DESCRIÇÃO DE BENEFICIÁRIOS: NOVOS USUÁRIOS

APÊNDICE 35 – ANÁLISE DE CUSTOS E BENEFÍCIOS INCREMENTAIS – AVALIAÇÃO ECONÔMICA SIMPLIFICADA E FINANCEIRA

APÊNDICE 36 - ANÁLISE DE CUSTOS E BENEFÍCIOS INCREMENTAIS – AVALIAÇÃO A PREÇOS SOMBRA

APÊNDICE 37 – RESUMO DAS AVALIAÇÕES: ECONÔMICA SIMPLIFICADA, FINANCEIRA E ECONÔMICA A PREÇOS SOMBRA

APÊNDICE 1

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

DADOS GERAIS:

Alternativa analisada:	SEM PROJETO
Ano base	2009
População na área do projeto no ano base	1.273.514
Taxa de aumento da população	obs.: entrar com população na Planilha
Número de pessoas por economia:	3,17
Consumo de água <i>per capita</i> (l/h/d) (sem incluir perdas)	174,5
Consumo não residencial (como % do residencial):	14%
Volume faturado sem hidrômetro por economia (m ³ /mês)	10
Relação economias/ligação	1,39
Número de pessoas por ligação:	4,41

APÊNDICE 2

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 1: CAPACIDADE MÉDIA DO SISTEMA
 Alternativa analisada: SEM PROJETO

Ano	Rede Coletora e Interceptor (l/s)	ETE (l/s)	Emissários (l/s)	Capacidade Mínima (l/s)
2009	3100	3100	3100	3100
2010	3100	3100	3.100	3100
2011	3100	3100	3.100	3100
2012	3100	3100	3.100	3100
2013	3100	3100	3.100	3100
2014	3100	3100	3.100	3100
2015	3100	3100	3.100	3100
2016	3100	3100	3.100	3100
2017	3100	3100	3.100	3100
2018	3100	3100	3.100	3100
2019	3100	3100	3.100	3100
2020	3100	3100	3.100	3100
2021	3100	3100	3.100	3100
2022	3100	3100	3.100	3100
2023	3100	3100	3.100	3100
2024	3100	3100	3.100	3100
2025	3100	3100	3.100	3100
2026	3100	3100	3.100	3100
2027	3100	3100	3.100	3100
2028	3100	3100	3.100	3100
2029	3100	3100	3.100	3100
2030	3100	3100	3.100	3100
2031	3100	3100	3.100	3100
2032	3100	3100	3.100	3100
2033	3100	3100	3.100	3100
2034	3100	3100	3.100	3100
2035	3100	3100	3.100	3100
2036	3100	3100	3.100	3100
2037	3100	3100	3.100	3100
2038	3100	3100	3.100	3100
2039	3100	3100	3.100	3100

APÊNDICE 3

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (T)

Planilha 2: POPULAÇÃO ATENDIDA
 Alternativa analisada: SEM PROJETO

Ano	População Total	Ligações Residenciais Totais	População Atendida	Nível de atendimento
2009	1.273.514	223.849	986.346	77,45%
2010	1.296.183	227.834	1.003.903	77,45%
2011	1.319.255	231.889	1.021.772	77,45%
2012	1.342.737	236.017	1.039.960	77,45%
2013	1.366.638	240.218	1.058.471	77,45%
2014	1.390.964	244.494	1.077.312	77,45%
2015	1.415.723	248.846	1.096.488	77,45%
2016	1.440.923	253.275	1.116.006	77,45%
2017	1.466.572	257.783	1.135.870	77,45%
2018	1.492.677	262.372	1.156.089	77,45%
2019	1.519.246	267.042	1.176.667	77,45%
2020	1.546.289	271.795	1.197.612	77,45%
2021	1.573.813	276.633	1.218.929	77,45%
2022	1.601.827	281.557	1.240.626	77,45%
2023	1.630.339	286.569	1.262.710	77,45%
2024	1.659.359	291.670	1.285.186	77,45%
2025	1.688.896	296.862	1.308.062	77,45%
2026	1.718.958	302.146	1.331.346	77,45%
2027	1.749.556	307.524	1.355.044	77,45%
2028	1.780.698	312.998	1.379.163	77,45%
2029	1.812.394	318.569	1.403.712	77,45%
2030	1.844.655	324.240	1.428.699	77,45%
2031	1.877.490	330.011	1.454.129	77,45%
2032	1.910.909	335.886	1.480.013	77,45%
2033	1.944.923	341.864	1.506.357	77,45%
2034	1.979.543	347.950	1.533.170	77,45%
2035	2.014.779	354.143	1.560.461	77,45%
2036	2.050.642	360.447	1.588.237	77,45%
2037	2.087.143	366.863	1.616.508	77,45%
2038	2.124.294	373.393	1.645.281	77,45%
2039	2.162.107	380.039	1.674.567	77,45%

APÊNDICE 4

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 3: DEMANDA E OFERTA
 Alternativa analisada: SEM PROJETO

Ano	Capacidade de transporte (interceptores) (mil m ³)	Consumo água (mil m ³)			Coeficiente de descarga	Coeficiente de Infiltração, redes coletores e interceptores	Demanda por coleta de esgoto (mil m ³)	Diferença da Capacidade existente e a requerida (mil m ³)
		Residencial	Não Residencial	Total				
2009	97.762	62.823	8.795	71.618	0,76	1,10	59.873	37.889
2010	97.762	64.184	8.986	73.170	0,80	1,10	64.389	33.372
2011	97.762	65.327	9.146	74.472	0,80	1,10	65.536	32.226
2012	97.762	66.489	9.309	75.798	0,80	1,10	66.702	31.059
2013	97.762	67.673	9.474	77.147	0,80	1,10	67.889	29.872
2014	97.762	68.877	9.643	78.520	0,80	1,10	69.098	28.664
2015	97.762	70.103	9.814	79.918	0,80	1,10	70.328	27.434
2016	97.762	71.351	9.989	81.340	0,80	1,10	71.580	26.182
2017	97.762	72.621	10.167	82.788	0,80	1,10	72.854	24.908
2018	97.762	73.914	10.348	84.262	0,80	1,10	74.151	23.611
2019	97.762	75.230	10.532	85.762	0,80	1,10	75.470	22.291
2020	97.762	76.569	10.720	87.288	0,80	1,10	76.814	20.948
2021	97.762	77.932	10.910	88.842	0,80	1,10	78.181	19.581
2022	97.762	79.319	11.105	90.424	0,80	1,10	79.573	18.189
2023	97.762	80.731	11.302	92.033	0,80	1,10	80.989	16.773
2024	97.762	82.168	11.503	93.671	0,80	1,10	82.431	15.331
2025	97.762	83.630	11.708	95.339	0,80	1,10	83.898	13.864
2026	97.762	85.119	11.917	97.036	0,80	1,10	85.391	12.370
2027	97.762	86.634	12.129	98.763	0,80	1,10	86.911	10.850
2028	97.762	88.176	12.345	100.521	0,80	1,10	88.458	9.303
2029	97.762	89.746	12.564	102.310	0,80	1,10	90.033	7.729
2030	97.762	91.343	12.788	104.131	0,80	1,10	91.635	6.126
2031	97.762	92.969	13.016	105.985	0,80	1,10	93.267	4.495
2032	97.762	94.624	13.247	107.871	0,80	1,10	94.927	2.835
2033	97.762	96.308	13.483	109.791	0,80	1,10	96.616	1.145
2034	97.762	98.023	13.723	111.746	0,80	1,10	98.336	- 575
2035	97.762	99.767	13.967	113.735	0,80	1,10	100.087	- 2.325
2036	97.762	101.543	14.216	115.759	0,80	1,10	101.868	- 4.107
2037	97.762	103.351	14.469	117.820	0,80	1,10	103.681	- 5.920
2038	97.762	105.190	14.727	119.917	0,80	1,10	105.527	- 7.765
2039	97.762	107.063	14.989	122.051	0,80	1,10	107.405	- 9.644

APÊNDICE 5

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 4: VOLUME FATURADO E RECEITA
 Alternativa analisada: SEM PROJETO

Ano	VOLUME FATURADO (mil m ³)			Tarifa média coleta de esgotos R\$/m ³	Eficiência de arrecadação (%)	RECEITA TOTAL (mil R\$)
	Residencial	Não Residencial	Total			
2009	62.823	8.795	71.618	1,60	96%	110.005
2010	64.184	8.986	73.170	1,60	96%	112.389
2011	65.327	9.146	74.472	1,60	96%	114.389
2012	66.489	9.309	75.798	1,60	96%	116.425
2013	67.673	9.474	77.147	1,60	96%	118.498
2014	68.877	9.643	78.520	1,60	96%	120.607
2015	70.103	9.814	79.918	1,60	96%	122.754
2016	71.351	9.989	81.340	1,60	96%	124.939
2017	72.621	10.167	82.788	1,60	96%	127.163
2018	73.914	10.348	84.262	1,60	96%	129.426
2019	75.230	10.532	85.762	1,60	96%	131.730
2020	76.569	10.720	87.288	1,60	96%	134.075
2021	77.932	10.910	88.842	1,60	96%	136.461
2022	79.319	11.105	90.423	1,60	96%	138.890
2023	80.731	11.302	92.033	1,60	96%	141.363
2024	82.168	11.503	93.671	1,60	96%	143.879
2025	83.630	11.708	95.339	1,60	96%	146.440
2026	85.119	11.917	97.036	1,60	96%	149.047
2027	86.634	12.129	98.763	1,60	96%	151.700
2028	88.176	12.345	100.521	1,60	96%	154.400
2029	89.746	12.564	102.310	1,60	96%	157.148
2030	91.343	12.788	104.131	1,60	96%	159.945
2031	92.969	13.016	105.985	1,60	96%	162.793
2032	94.624	13.247	107.871	1,60	96%	165.690
2033	96.308	13.483	109.791	1,60	96%	168.640
2034	98.022	13.723	111.746	1,60	96%	171.641
2035	99.767	13.967	113.735	1,60	96%	174.697
2036	101.543	14.216	115.759	1,60	96%	177.806
2037	103.351	14.469	117.820	1,60	96%	180.971
2038	105.190	14.727	119.917	1,60	96%	184.192
2039	107.063	14.989	122.051	1,60	96%	187.471

APÊNDICE 6

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
GOIÂNIA
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 4a: AJUSTE DO CONSUMO *PER-CAPITA*

Alternativa analisada: SEM PROJETO

Ano	Consumo		
	C/ Impacto Elast. Preço (l/hab.dia)	Impacto Elasticidade Renda	Total (l/hab.dia)
2009	175	1,000	175
2010	175	1,004	175
2011	175	1,004	175
2012	175	1,004	175
2013	175	1,004	175
2014	175	1,004	175
2015	175	1,004	175
2016	175	1,004	175
2017	175	1,004	175
2018	175	1,004	175
2019	175	1,004	175
2020	175	1,004	175
2021	175	1,004	175
2022	175	1,004	175
2023	175	1,004	175
2024	175	1,004	175
2025	175	1,004	175
2026	175	1,004	175
2027	175	1,004	175
2028	175	1,004	175
2029	175	1,004	175
2030	175	1,004	175
2031	175	1,004	175
2032	175	1,004	175
2033	175	1,004	175
2034	175	1,004	175
2035	175	1,004	175
2036	175	1,004	175
2037	175	1,004	175
2038	175	1,004	175
2039	175	1,004	175
Aumento de Renda		2,0%	
Elasticidade Renda		0,19	

APÊNDICE 7

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 6b - TOTAL DE INVESTIMENTOS COMPLEMENTARES SEM PROJETO
 Alternativa analisada:

Custos de uma ligação (incluindo custos de instalação) com impostos em R\$	195,17
Impostos em R\$	33,18
Custos de uma ligação (incluindo custos de instalação) sem impostos em R\$	161,99
% de custos de uma ligação referente a mão de obra não qualificada	10%
% de custos de uma ligação referente a mão de obra qualificada	20%
% de custos de uma ligação referente a materiais nacionais	7%
% de custos de uma ligação referente a materiais estrangeiros	0%
% de custos de uma ligação referente a equipamentos nacionais	0%
% de custos de uma ligação referente a equipamentos estrangeiros	3%
% de custos de uma ligação referente a transporte	100%
Total % de custos	100%

Ano	Mão - de - Obra (R\$ mil)		Materiais (R\$ mil)			Equipamentos (R\$ mil)			Custos de transporte (R\$ mil)	Custos Totais excluído impostos (R\$ mil)	Impostos (R\$ mil)	Custos Totais incluindo impostos (R\$ mil)
	Não qualificada	Qualificada	Nacionais	Estrangeiros	Nacionais	Estrangeiros	Nacionais	Estrangeiros				
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	65	129	42	0	0	0	387	0	19	642	132	774
2011	66	131	43	0	0	0	394	0	20	654	134	788
2012	67	134	43	0	0	0	401	0	20	665	136	802
2013	68	138	44	0	0	0	408	0	20	677	139	816
2014	69	139	45	0	0	0	416	0	21	689	141	830
2015	70	141	46	0	0	0	423	0	21	701	144	845
2016	72	144	47	0	0	0	431	0	22	714	146	860
2017	73	145	47	0	0	0	438	0	22	727	149	875
2018	74	149	48	0	0	0	446	0	22	740	151	891
2019	76	151	49	0	0	0	454	0	23	753	154	907
2020	77	154	50	0	0	0	462	0	23	766	157	923
2021	78	157	51	0	0	0	470	0	24	780	160	940
2022	80	160	52	0	0	0	479	0	24	794	163	956
2023	81	162	53	0	0	0	487	0	24	808	165	973
2024	83	165	54	0	0	0	496	0	25	822	168	991
2025	84	168	55	0	0	0	505	0	25	837	171	1.008
2026	86	171	56	0	0	0	514	0	26	852	174	1.026
2027	87	174	57	0	0	0	523	0	26	867	178	1.044
2028	89	177	58	0	0	0	532	0	27	882	181	1.063
2029	90	181	59	0	0	0	542	0	27	898	184	1.082
2030	92	184	60	0	0	0	551	0	28	914	187	1.101
2031	93	187	61	0	0	0	561	0	28	930	191	1.121
2032	95	190	62	0	0	0	571	0	29	947	194	1.141
2033	97	194	63	0	0	0	581	0	29	964	197	1.161
2034	99	197	64	0	0	0	591	0	30	981	201	1.182
2035	100	201	65	0	0	0	602	0	30	998	204	1.203
2036	102	204	66	0	0	0	613	0	31	1.016	208	1.224
2037	104	208	68	0	0	0	624	0	31	1.034	212	1.246
2038	106	212	69	0	0	0	635	0	32	1.053	216	1.268
2039	108	215	70	0	0	0	646	0	32	1.071	219	1.291
VP	532	1.064	346	0	0	0	3.192	0	160	5.293	1.084	6.377

APÊNDICE 8

APÊNDICE 8

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 UBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

lanilha 7a - CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: PESSOAL SEM PROJETO

Alternativa analisada:
 número de empregados por 1.000 ligações = 1,3
 % de empregadores não qualificados* = 84%
 % de empregadores qualificados nível médio = 10%
 % de empregadores qualificados nível superior = 6%
 alário médio de um empregado não qualificado por mês em R\$ = 960 valores sem encargos sociais
 alário médio de um empregado qualificado nível médio por mês em R\$ = 2550 valores sem encargos sociais
 ncargos sociais para custo econômico = 4335 valores sem encargos sociais
 ncargos sociais para custo financeiro = 35%
 Trabalhadores que desempenham funções que não exigem primeiro grau completo. 70%

Ano	Ligações residenciais		Ligações incrementais		Mão - de - Obra			Custo de Mão - de - Obra			CUSTO TOTAL ECONÔMICO (R\$ mil)	CUSTO TOTAL FINANCEIRO (R\$ mil)
	totais (número)	anuais (número)	anuais (número)	acumuladas (número)	não qualificada (número)	qualificada nível médio (número)	qualificada nível superior (número)	não qualificada (R\$ mil)	qualificada nível médio (R\$ mil)	qualificada nível superior (R\$ mil)		
2009	223.849	0	0	0	244	29	18	3.802	1.202	1.247	6.250	7871
2010	227.834	3.985	3.985	3.985	249	30	18	3.869	1.224	1.269	6.362	8011
2011	231.889	4.055	8.040	8.040	253	30	18	3.938	1.245	1.291	6.475	8153
2012	236.017	4.128	12.168	12.168	258	31	19	4.008	1.267	1.314	6.590	8299
2013	240.218	4.201	16.369	16.369	262	31	19	4.080	1.290	1.338	6.707	8446
2014	244.494	4.276	20.645	20.645	267	32	19	4.152	1.313	1.362	6.827	8597
2015	248.846	4.352	24.997	24.997	272	32	20	4.226	1.336	1.386	6.948	8750
2016	253.275	4.429	29.426	29.426	277	33	20	4.301	1.360	1.410	7.072	8905
2017	257.783	4.508	33.934	33.934	281	34	20	4.378	1.384	1.436	7.198	9064
2018	262.372	4.589	38.523	38.523	287	34	21	4.456	1.409	1.461	7.326	9225
2019	267.042	4.670	43.193	43.193	292	35	21	4.535	1.434	1.487	7.456	9390
2020	271.795	4.753	47.946	47.946	297	35	22	4.616	1.460	1.514	7.589	9557
2021	276.633	4.838	52.784	52.784	302	36	22	4.698	1.486	1.541	7.724	9727
2022	281.557	4.924	57.708	57.708	307	37	22	4.782	1.512	1.568	7.862	9900
2023	286.569	5.012	62.720	62.720	313	37	23	4.867	1.539	1.596	8.002	10076
2024	291.670	5.101	67.821	67.821	319	38	23	4.953	1.566	1.624	8.144	10255
2025	296.862	5.192	73.013	73.013	324	39	24	5.042	1.594	1.653	8.289	10438
2026	302.146	5.284	78.297	78.297	330	39	24	5.131	1.623	1.683	8.437	10624
2027	307.524	5.378	83.675	83.675	336	40	24	5.223	1.651	1.713	8.587	10813
2028	312.998	5.474	89.149	89.149	342	41	25	5.316	1.681	1.743	8.740	11005
2029	318.569	5.571	94.720	94.720	348	41	25	5.410	1.711	1.774	8.895	11201
2030	324.240	5.671	100.391	100.391	354	42	26	5.506	1.741	1.806	9.053	11401
2031	330.011	5.771	106.162	106.162	360	43	26	5.605	1.772	1.838	9.215	11604
2032	335.886	5.874	112.037	112.037	367	44	27	5.704	1.804	1.871	9.379	11810
2033	341.864	5.979	118.015	118.015	373	44	27	5.806	1.836	1.904	9.546	12020
2034	347.950	6.085	124.101	124.101	380	45	28	5.909	1.869	1.938	9.715	12234
2035	354.143	6.194	130.294	130.294	387	46	28	6.014	1.902	1.972	9.888	12452
2036	360.447	6.304	136.598	136.598	394	47	29	6.121	1.936	2.007	10.064	12674
2037	366.863	6.416	143.014	143.014	401	48	29	6.230	1.970	2.043	10.244	12899
2038	373.393	6.530	149.544	149.544	408	49	30	6.341	2.005	2.079	10.426	13129
2039	380.039	6.646	156.190	156.190	415	49	30	6.454	2.041	2.116	10.611	13363
VP					415	49	30	24.214	7.657	7.940	39.811	60.132

APÊNDICE 9

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 7b - CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: PRODUTOS QUÍMICOS
 Alternativa analisada: SEM PROJETO

Kg de produtos químicos por 1000 m³ de produção = 1,00
 - % de produtos químicos de componente nacional = 100%
 - % de produtos químicos de componente estrangeiro = 0%
 Custo de produtos químicos com impostos (R\$/kg) = 34,00
 Custo de produtos químicos sem impostos (R\$/kg) = 29,00

Ano	Custos de Produtos Químicos					
	Vazão de tratamento (mil m ³ /ano)	Quantidade de produtos químicos (kg)	Custos de produtos químicos s/ impostos ECONÔMICO (R\$ mil)	Custos de produtos químicos c/ impostos FINANCEIRO (R\$ mil)	Custos de produtos químicos sem impostos ECONÔMICO	
					Nacionais (R\$ mil)	Estrangeiros (R\$ mil)
2009	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2010	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2011	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2012	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2013	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2014	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2015	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2016	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2017	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2018	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2019	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2020	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2021	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2022	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2023	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2024	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2025	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2026	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2027	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2028	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2029	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2030	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2031	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2032	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2033	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2034	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2035	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2036	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2037	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2038	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2039	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
VP			22.922	26.874	22.922	0

APÊNDICE 10

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 7c - CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: ENERGIA ELÉTRICA

Alternativa analisada: SEM PROJETO

Custos fixos:

Capacidade instalada (KW) =

1200,00

Custo da demanda por kW de capacidade instalada (por mês) - sem imposto =

28,00

Custos variáveis:

Consumo de kWh por m³ de produção =

0,100

Custo de energia consumida por kWh - sem imposto e com subsídio =

0,100

Imposto/subsídio:

Imposto sobre o custo da energia (ICMS) (%)

29,00%

Subsídio sobre o custo da energia (%)

0,00%

Ano	Vazão de bombeamento (mil m ³)	Custos de Energia				TOTAL ECONÔMICO s/ imposto e s/ subsídio (R\$ mil)	TOTAL FINANCEIRO c/ imposto e c/ subsídio (R\$ mil)
		Custos fixos		Custos variáveis			
		Demanda (KW)	Custo de demanda (R\$ mil)	Consumo (kWh)	Custo de consumo (R\$ mil)		
2009	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2010	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2011	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2012	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2013	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2014	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2015	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2016	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2017	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2018	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2019	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2020	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2021	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2022	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2023	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2024	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2025	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2026	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2027	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2028	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2029	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2030	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2031	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2032	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2033	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2034	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2035	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2036	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2037	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2038	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2039	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
VPL			3.260		7.888	11.148	14.381

APÊNDICE 11

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 7d - CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: SERVIÇOS DE TERCEIROS
 Alternativa analisada: SEM PROJETO

Ano	Custos de Pessoal			Custos de Serviços de Terceiros			TOTAL ECONÔMICO (R\$ mil)	TOTAL FINANCEIRO (R\$ mil)	
	não qualificado (R\$ mil)	qualificado niv. médio (R\$ mil)	qualificado niv. superior (R\$ mil)	% de custos de pessoal	não qualificado (R\$ mil)	qualificado nível médio (R\$ mil)			qualificado niv. superior (R\$ mil)
2009	3.802	1.202	1.247	54%	2053	649	673	3375	4250
2010	3.869	1.224	1.269	54%	2.089	661	685	3.435	4326
2011	3.938	1.245	1.291	54%	2.127	672	697	3.496	4403
2012	4.008	1.267	1.314	54%	2.164	684	710	3.559	4481
2013	4.080	1.290	1.338	54%	2.203	697	722	3.622	4561
2014	4.152	1.313	1.362	54%	2.242	709	735	3.686	4642
2015	4.226	1.336	1.386	54%	2.282	722	748	3.752	4725
2016	4.301	1.360	1.410	54%	2.323	734	762	3.819	4809
2017	4.378	1.384	1.436	54%	2.364	748	775	3.887	4895
2018	4.456	1.409	1.461	54%	2.406	761	789	3.956	4982
2019	4.535	1.434	1.487	54%	2.449	774	803	4.026	5070
2020	4.616	1.460	1.514	54%	2.493	788	817	4.098	5161
2021	4.698	1.486	1.541	54%	2.537	802	832	4.171	5252
2022	4.782	1.512	1.568	54%	2.582	817	847	4.245	5346
2023	4.867	1.539	1.596	54%	2.628	831	862	4.321	5441
2024	4.953	1.566	1.624	54%	2.675	846	877	4.398	5538
2025	5.042	1.594	1.653	54%	2.722	861	893	4.476	5637
2026	5.131	1.623	1.683	54%	2.771	876	909	4.556	5737
2027	5.223	1.651	1.713	54%	2.820	892	925	4.637	5839
2028	5.316	1.681	1.743	54%	2.870	908	941	4.719	5943
2029	5.410	1.711	1.774	54%	2.922	924	958	4.803	6049
2030	5.506	1.741	1.806	54%	2.974	940	975	4.889	6156
2031	5.605	1.772	1.838	54%	3.026	957	992	4.976	6266
2032	5.704	1.804	1.871	54%	3.080	974	1.010	5.064	6377
2033	5.806	1.836	1.904	54%	3.135	991	1.028	5.155	6491
2034	5.909	1.869	1.938	54%	3.191	1.009	1.046	5.246	6607
2035	6.014	1.902	1.972	54%	3.248	1.027	1.065	5.340	6724
2036	6.121	1.936	2.007	54%	3.306	1.045	1.084	5.435	6844
2037	6.230	1.970	2.043	54%	3.364	1.064	1.103	5.532	6966
2038	6.341	2.005	2.079	54%	3.424	1.083	1.123	5.630	7090
2039	6.454	2.041	2.116	54%	3.485	1.102	1.143	5.730	7216
VP					19052	6025	6248	31325	39446

APÊNDICE 12

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 7e - CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: OUTROS
 SEM PROJETO

Ano	CUSTOS DIRETOS TOTALS ECONÔMICO (R\$ mil)	CUSTOS DIRETOS TOTALS FINANCEIRO (R\$ mil)	Porcentagem dos custos diretos (%)	OUTROS CUSTOS ECONÔMICO (R\$ mil)	OUTROS CUSTOS FINANCEIRO (R\$ mil)	Outros custos				Energia elétrica (R\$ mil)	
						não qualificada (R\$ mil)	qualificada nível médio (R\$ mil)	qualificada nível superior (R\$ mil)	Produtos Químicos Nacionais (R\$ mil)		Estrangeiros (R\$ mil)
2009	13.839	17.224	30%	4.152	5.167	1.756	555	576	851	0	414
2010	14.011	17.439	30%	4.203	5.232	1.788	565	586	851	0	414
2011	14.185	17.659	30%	4.256	5.298	1.819	575	597	851	0	414
2012	14.363	17.882	30%	4.309	5.365	1.852	586	607	851	0	414
2013	14.543	18.110	30%	4.363	5.433	1.885	596	618	851	0	414
2014	14.727	18.342	30%	4.418	5.502	1.918	607	629	851	0	414
2015	14.914	18.577	30%	4.474	5.573	1.952	617	640	851	0	414
2016	15.105	18.817	30%	4.531	5.645	1.987	628	652	851	0	414
2017	15.299	19.061	30%	4.590	5.718	2.023	640	663	851	0	414
2018	15.496	19.310	30%	4.649	5.793	2.059	651	675	851	0	414
2019	15.697	19.562	30%	4.709	5.869	2.095	663	687	851	0	414
2020	15.901	19.820	30%	4.770	5.946	2.133	674	699	851	0	414
2021	16.109	20.082	30%	4.833	6.025	2.170	686	712	851	0	414
2022	16.321	20.348	30%	4.896	6.105	2.209	699	724	851	0	414
2023	16.536	20.620	30%	4.961	6.186	2.248	711	737	851	0	414
2024	16.756	20.896	30%	5.027	6.269	2.288	724	750	851	0	414
2025	16.979	21.177	30%	5.094	6.353	2.329	737	764	851	0	414
2026	17.206	21.463	30%	5.162	6.439	2.371	750	777	851	0	414
2027	17.437	21.754	30%	5.231	6.526	2.413	763	791	851	0	414
2028	17.673	22.051	30%	5.302	6.615	2.456	777	805	851	0	414
2029	17.912	22.353	30%	5.374	6.706	2.500	790	820	851	0	414
2030	18.156	22.660	30%	5.447	6.798	2.544	804	834	851	0	414
2031	18.404	22.972	30%	5.521	6.892	2.589	819	849	851	0	414
2032	18.657	23.290	30%	5.597	6.987	2.635	833	864	851	0	414
2033	18.914	23.614	30%	5.674	7.084	2.682	848	880	851	0	414
2034	19.176	23.943	30%	5.753	7.183	2.730	863	895	851	0	414
2035	19.442	24.279	30%	5.833	7.284	2.779	879	911	851	0	414
2036	19.713	24.620	30%	5.914	7.386	2.828	894	927	851	0	414
2037	19.989	24.968	30%	5.997	7.490	2.878	910	944	851	0	414
2038	20.270	25.321	30%	6.081	7.596	2.930	926	961	851	0	414
2039	20.556	25.681	30%	6.167	7.704	2.982	943	978	851	0	414
VP	123.403	153.748		37.021	46.124	16.300	5.154	5.345	6.876	0	3.344

APÊNDICE 13

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 7f - CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: RESUMO
 Alternativa analisada: SEM PROJETO

Ano	Custos Totais de Operação e Manutenção Desagregados por Componente							TOTAL ECONÓMICO (R\$ mil)	TOTAL FINANCEIRO (R\$ mil)
	Mão - de - Obra			Produtos Químicos		Energia elétrica (R\$ mil)			
	Não qualificada (R\$ mil)	qualificada niv.médio (R\$ mil)	qualificada niv. superior (R\$ mil)	Nacionais (R\$ mil)	Estrangeiros (R\$ mil)				
2009	7.611	2.407	2.496	3.686	0	1.793	17.991	22.391	
2010	7.746	2.450	2.540	3.686	0	1.793	18.214	22.671	
2011	7.884	2.493	2.585	3.686	0	1.793	18.441	22.957	
2012	8.024	2.537	2.631	3.686	0	1.793	18.671	23.247	
2013	8.167	2.583	2.678	3.686	0	1.793	18.906	23.543	
2014	8.313	2.629	2.726	3.686	0	1.793	19.145	23.844	
2015	8.461	2.675	2.774	3.686	0	1.793	19.389	24.150	
2016	8.611	2.723	2.824	3.686	0	1.793	19.636	24.462	
2017	8.765	2.772	2.874	3.686	0	1.793	19.888	24.779	
2018	8.921	2.821	2.925	3.686	0	1.793	20.145	25.102	
2019	9.079	2.871	2.977	3.686	0	1.793	20.406	25.431	
2020	9.241	2.922	3.030	3.686	0	1.793	20.671	25.766	
2021	9.405	2.974	3.084	3.686	0	1.793	20.942	26.106	
2022	9.573	3.027	3.139	3.686	0	1.793	21.217	26.453	
2023	9.743	3.081	3.195	3.686	0	1.793	21.497	26.806	
2024	9.917	3.136	3.252	3.686	0	1.793	21.782	27.165	
2025	10.093	3.192	3.310	3.686	0	1.793	22.073	27.530	
2026	10.273	3.248	3.369	3.686	0	1.793	22.368	27.902	
2027	10.456	3.306	3.429	3.686	0	1.793	22.669	28.281	
2028	10.642	3.365	3.490	3.686	0	1.793	22.975	28.666	
2029	10.831	3.425	3.552	3.686	0	1.793	23.286	29.058	
2030	11.024	3.486	3.615	3.686	0	1.793	23.603	29.458	
2031	11.220	3.548	3.679	3.686	0	1.793	23.926	29.864	
2032	11.420	3.611	3.745	3.686	0	1.793	24.254	30.277	
2033	11.623	3.676	3.811	3.686	0	1.793	24.588	30.698	
2034	11.830	3.741	3.879	3.686	0	1.793	24.929	31.126	
2035	12.041	3.808	3.948	3.686	0	1.793	25.275	31.562	
2036	12.255	3.875	4.019	3.686	0	1.793	25.627	32.006	
2037	12.473	3.944	4.090	3.686	0	1.793	25.986	32.458	
2038	12.695	4.014	4.163	3.686	0	1.793	26.351	32.918	
2039	12.921	4.086	4.237	3.686	0	1.793	26.722	33.385	
VP	70.634	22.336	23.162	29.798	0	14.492	160.423	199.872	

APÊNDICE 14

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 8 - RESUMO DE CUSTOS E BENEFÍCIOS: AVALIAÇÕES ECONÔMICA SIMPLIFICADA E FINANCEIRA
 Alternativa analisada: SEM PROJETO

Ano	Receita Total			CUSTOS E BENEFÍCIOS				Custos de Investimentos & Operação e Manutenção		
	Ligações residenciais totais (número)	Volume faturado (mil m ³)	Tarifa média (R\$)	Receita total (R\$ mil)	Investimentos complementares excl. impostos (R\$ mil)	Custos de Operação e Manutenção excl. impostos (R\$ mil)	CUSTOS ECONÔMICOS TOTAIS (R\$ mil)	CUSTOS FINANCEIROS TOTAIS (R\$ mil)	CUSTOS ECONÔMICOS TOTAIS (R\$ mil)	CUSTOS FINANCEIROS TOTAIS (R\$ mil)
2009	223.849	71.618	1,60	110.005	0	17.991	17.991	22.391	17.991	22.391
2010	227.834	73.170	1,60	112.389	642	18.214	18.856	23.445	18.856	23.445
2011	231.889	74.472	1,60	114.389	654	18.441	19.094	23.744	19.094	23.744
2012	236.017	75.798	1,60	116.425	665	18.671	19.337	24.049	19.337	24.049
2013	240.218	77.147	1,60	118.498	677	18.906	19.583	24.359	19.583	24.359
2014	244.494	78.520	1,60	120.607	689	19.145	19.835	24.674	19.835	24.674
2015	248.846	79.918	1,60	122.754	701	19.389	20.090	24.995	20.090	24.995
2016	253.275	81.340	1,60	124.939	714	19.636	20.350	25.322	20.350	25.322
2017	257.783	82.788	1,60	127.163	727	19.888	20.615	25.655	20.615	25.655
2018	262.372	84.262	1,60	129.426	740	20.145	20.884	25.994	20.884	25.994
2019	267.042	85.762	1,60	131.730	753	20.406	21.159	26.338	21.159	26.338
2020	271.795	87.288	1,60	134.075	766	20.671	21.438	26.689	21.438	26.689
2021	276.633	88.842	1,60	136.461	780	20.942	21.722	27.046	21.722	27.046
2022	281.557	90.423	1,60	138.890	794	21.217	22.011	27.409	22.011	27.409
2023	286.569	92.033	1,60	141.363	808	21.497	22.305	27.779	22.305	27.779
2024	291.670	93.671	1,60	143.879	822	21.782	22.605	28.155	22.605	28.155
2025	296.862	95.339	1,60	146.440	837	22.073	22.910	28.538	22.910	28.538
2026	302.146	97.036	1,60	149.047	852	22.368	23.220	28.928	23.220	28.928
2027	307.524	98.763	1,60	151.700	867	22.669	23.536	29.325	23.536	29.325
2028	312.998	100.521	1,60	154.400	882	22.975	23.857	29.729	23.857	29.729
2029	318.569	102.310	1,60	157.148	898	23.286	24.184	30.140	24.184	30.140
2030	324.240	104.131	1,60	159.945	914	23.603	24.517	30.559	24.517	30.559
2031	330.011	105.985	1,60	162.793	930	23.926	24.856	30.985	24.856	30.985
2032	335.886	107.871	1,60	165.690	947	24.254	25.201	31.418	25.201	31.418
2033	341.864	109.791	1,60	168.640	964	24.588	25.552	31.859	25.552	31.859
2034	347.950	111.746	1,60	171.641	981	24.929	25.909	32.308	25.909	32.308
2035	354.143	113.735	1,60	174.697	998	25.275	26.273	32.765	26.273	32.765
2036	360.447	115.759	1,60	177.806	1.016	25.627	26.643	33.230	26.643	33.230
2037	366.863	117.820	1,60	180.971	1.034	25.986	27.020	33.704	27.020	33.704
2038	373.393	119.917	1,60	184.192	1.053	26.351	27.403	34.186	27.403	34.186
2039	380.039	122.051	1,60	187.471	1.071	26.722	27.794	34.676	27.794	34.676
VP				1.024.449	5.293	160.423	165.716	206.249	165.716	206.249

APÊNDICE 15

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 9 - DESCRIÇÃO DE BENEFICIÁRIOS: NOVOS USUÁRIOS

Alternativa analisada:

SEM PROJETO

População com Renda Baixa é definida como aquela com uma renda abaixo de 3 salários mínimos.

População com Renda Média é definida como aquela com uma renda maior que 3 salários mínimos e abaixo de 8 salários mínimos

População com Renda Alta é definida como aquela com uma renda maior que 8 salários mínimos.

% da população na área do projeto classificada como renda baixa

% da população na área do projeto classificada como renda média

% da população na área do projeto classificada como renda alta



Ano	NOVOS USUÁRIOS					
	População Atendida		Novos Usuários			
	Total	Existente no ano base	Incremento de população atendida - acumulada			
			Total	Renda baixa	Renda média	Renda alta
habitantes	habitantes	habitantes	habitantes	habitantes	habitantes	
2009	986.346	986.346	0	0	0	0
2010	1.003.903	986.346	17.557	11.412	4.740	1.405
2011	1.021.772	986.346	35.426	23.027	9.565	2.834
2012	1.039.960	986.346	53.614	34.849	14.476	4.289
2013	1.058.471	986.346	72.125	46.881	19.474	5.770
2014	1.077.312	986.346	90.966	59.128	24.561	7.277
2015	1.096.488	986.346	110.142	71.592	29.738	8.811
2016	1.116.006	986.346	129.660	84.279	35.008	10.373
2017	1.135.870	986.346	149.525	97.191	40.372	11.962
2018	1.156.089	986.346	169.743	110.333	45.831	13.579
2019	1.176.667	986.346	190.321	123.709	51.387	15.226
2020	1.197.612	986.346	211.266	137.323	57.042	16.901
2021	1.218.929	986.346	232.584	151.179	62.798	18.607
2022	1.240.626	986.346	254.281	165.282	68.656	20.342
2023	1.262.710	986.346	276.364	179.636	74.618	22.109
2024	1.285.186	986.346	298.840	194.246	80.687	23.907
2025	1.308.062	986.346	321.716	209.116	86.863	25.737
2026	1.331.346	986.346	345.000	224.250	93.150	27.600
2027	1.355.044	986.346	368.698	239.654	99.548	29.496
2028	1.379.163	986.346	392.817	255.331	106.061	31.425
2029	1.403.712	986.346	417.367	271.288	112.689	33.389
2030	1.428.699	986.346	442.353	287.529	119.435	35.388
2031	1.454.129	986.346	467.784	304.059	126.302	37.423
2032	1.480.013	986.346	493.667	320.884	133.290	39.493
2033	1.506.357	986.346	520.011	338.007	140.403	41.601
2034	1.533.170	986.346	546.824	355.436	147.643	43.746
2035	1.560.461	986.346	574.115	373.175	155.011	45.929
2036	1.588.237	986.346	601.891	391.229	162.511	48.151
2037	1.616.508	986.346	630.162	409.605	170.144	50.413
2038	1.645.281	986.346	658.935	428.308	177.913	52.715
2039	1.674.567	986.346	688.221	447.344	185.820	55.058

APÊNDICE 16

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

DADOS GERAIS:

Alternativa analisada:	COM PROJETO
Ano base	2009
População na área do projeto no ano base	1.273.514
Taxa de aumento da população	obs.: entrar com população na Planilha
Número de pessoas por economia:	3,17
Consumo de água <i>per capita</i> (lhd) (sem incluir perdas)	175
Consumo não residencial (como % do residencial):	14%
Volume faturado sem hidrômetro por economia (m ³ /mês)	10
Relação economias/ligação	1,39
Número de pessoas por ligação:	4,41

APÊNDICE 17

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 1: CAPACIDADE MÉDIA DO SISTEMA
 Alternativa analisada: COM PROJETO

1- Início de operação do sistema após implantado o suprojeto (ano):

Ano	Rede Coletora e Interceptor (l/s)	ETE (l/s)	Emissário (l/s)	Capacidade Mínima (l/s)
2009	3100	3100	3100	3100
2010	3100	3100	3100	3100
2011	3100	3100	3100	3100
2012	3100	3100	3100	3100
2013	3100	3100	3100	3100
2014	3100	3100	3100	3100
2015	3100	3100	3100	3100
2016	3100	3100	3100	3100
2017	3100	3100	3100	3100
2018	3100	3100	3100	3100
2019	3100	3100	3100	3100
2020	3100	3100	3100	3100
2021	3100	3100	3100	3100
2022	3100	3100	3100	3100
2023	3100	3100	3100	3100
2024	3100	3100	3100	3100
2025	3100	3100	3100	3100
2026	3100	3100	3100	3100
2027	3100	3100	3100	3100
2028	3100	3100	3100	3100
2029	3100	3100	3100	3100
2030	3100	3100	3100	3100
2031	3100	3100	3100	3100
2032	3100	3100	3100	3100
2033	3100	3100	3100	3100
2034	3100	3100	3100	3100
2035	3100	3100	3100	3100
2036	3100	3100	3100	3100
2037	3100	3100	3100	3100
2038	3100	3100	3100	3100
2039	3100	3100	3100	3100

APÊNDICE 18

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 1a: INCREMENTO DA CAPACIDADE MÉDIA DO SISTEMA
 Alternativa analisada: COM PROJETO

1- Início de operação do sistema após implantado o projeto (ano):

2010

Ano	Rede Coletora e Interceptor (l/s)	ETE (l/s)	Emissário (l/s)
2009	0	0	0
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
2015	0	0	0
2016	0	0	0
2017	0	0	0
2018	0	0	0
2019	0	0	0
2020	0	0	0
2021	0	0	0
2022	0	0	0
2023	0	0	0
2024	0	0	0
2025	0	0	0
2026	0	0	0
2027	0	0	0
2028	0	0	0
2029	0	0	0
2030	0	0	0
2031	0	0	0
2032	0	0	0
2033	0	0	0
2034	0	0	0
2035	0	0	0
2036	0	0	0
2037	0	0	0
2038	0	0	0
2039	0	0	0

APÊNDICE 19

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 2: POPULAÇÃO ATENDIDA

Alternativa analisada: COM PROJETO

Ano	População Total	Ligações Residenciais Totais	População Atendida	Nível de atendimento	Incremento de ligações do projeto
2009	1.273.514	223.849	986.346	77,45%	0
2010	1.296.183	227.834	1.003.903	77,45%	0
2011	1.319.255	231.889	1.021.772	77,45%	0
2012	1.342.737	236.017	1.039.960	77,45%	0
2013	1.366.638	240.218	1.058.471	77,45%	0
2014	1.390.964	244.494	1.077.312	77,45%	0
2015	1.415.723	248.846	1.096.488	77,45%	0
2016	1.440.923	253.275	1.116.006	77,45%	0
2017	1.466.572	257.783	1.135.870	77,45%	0
2018	1.492.677	262.372	1.156.089	77,45%	0
2019	1.519.246	267.042	1.176.667	77,45%	0
2020	1.546.289	271.795	1.197.612	77,45%	0
2021	1.573.813	276.633	1.218.929	77,45%	0
2022	1.601.827	281.557	1.240.626	77,45%	0
2023	1.630.339	286.569	1.262.710	77,45%	0
2024	1.659.359	291.670	1.285.186	77,45%	0
2025	1.688.896	296.862	1.308.062	77,45%	0
2026	1.718.958	302.146	1.331.346	77,45%	0
2027	1.749.556	307.524	1.355.044	77,45%	0
2028	1.780.698	312.998	1.379.163	77,45%	0
2029	1.812.394	318.569	1.403.712	77,45%	0
2030	1.844.655	324.240	1.428.699	77,45%	0
2031	1.877.490	330.011	1.454.129	77,45%	0
2032	1.910.909	335.886	1.480.013	77,45%	0
2033	1.944.923	341.864	1.506.357	77,45%	0
2034	1.979.543	347.950	1.533.170	77,45%	0
2035	2.014.779	354.143	1.560.461	77,45%	0
2036	2.050.642	360.447	1.588.237	77,45%	0
2037	2.087.143	366.863	1.616.508	77,45%	0
2038	2.124.294	373.393	1.645.281	77,45%	0
2039	2.162.107	380.039	1.674.567	77,45%	0

APÊNDICE 20

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 3: DEMANDA E OFERTA
 Alternativa analisada: COM PROJETO

Ano	Capacidade de transporte (interceptores) (mil m ³)	Consumo água (mil m ³)			Coeficiente de descarga	Coeficiente de infiltração, redes coletores e interceptores	Demanda por coleta de esgoto (mil m ³)	Diferença da Capacidade existente e a requerida (mil m ³)	Diferença da Capacidade existente e a requerida (mil m ³)
		Residencial	Não Residencial	Total					
2009	97.762	62.823	8.795	71.618	0,76	1,10	59.873	37.889	24.934
2010	97.762	64.184	8.986	73.170	0,76	1,10	61.170	36.592	27.592
2011	97.762	65.327	9.146	74.472	0,76	1,10	62.259	35.503	29.824
2012	97.762	66.489	9.309	75.798	0,76	1,10	63.367	34.395	32.095
2013	97.762	67.673	9.474	77.147	0,76	1,10	64.495	33.267	34.406
2014	97.762	68.877	9.643	78.520	0,76	1,10	65.643	32.119	36.759
2015	97.762	70.103	9.814	79.918	0,76	1,10	66.811	30.950	39.153
2016	97.762	71.351	9.989	81.340	0,76	1,10	68.001	29.761	41.590
2017	97.762	72.621	10.167	82.788	0,76	1,10	69.211	28.551	44.071
2018	97.762	73.914	10.348	84.262	0,76	1,10	70.443	27.319	46.595
2019	97.762	75.230	10.532	85.762	0,76	1,10	71.697	26.065	49.165
2020	97.762	76.569	10.720	87.288	0,76	1,10	72.973	24.789	51.780
2021	97.762	77.932	10.910	88.842	0,76	1,10	74.272	23.490	54.442
2022	97.762	79.319	11.105	90.424	0,76	1,10	75.594	22.168	57.151
2023	97.762	80.731	11.302	92.033	0,76	1,10	76.940	20.822	59.909
2024	97.762	82.168	11.503	93.671	0,76	1,10	78.309	19.452	62.715
2025	97.762	83.630	11.708	95.339	0,76	1,10	79.703	18.059	65.572
2026	97.762	85.119	11.917	97.036	0,76	1,10	81.122	16.640	68.479
2027	97.762	86.634	12.129	98.763	0,80	1,10	86.911	10.850	75.784
2028	97.762	88.176	12.345	100.521	0,80	1,10	88.458	9.303	78.873
2029	97.762	89.746	12.564	102.310	0,80	1,10	90.033	7.729	82.017
2030	97.762	91.343	12.788	104.131	0,80	1,10	91.635	6.126	85.217
2031	97.762	92.969	13.016	105.985	0,80	1,10	93.257	4.495	88.474
2032	97.762	94.624	13.247	107.871	0,80	1,10	94.927	2.835	91.789
2033	97.762	96.308	13.483	109.791	0,80	1,10	96.616	1.145	95.163
2034	97.762	98.023	13.723	111.746	0,80	1,10	98.336	- 575	98.597
2035	97.762	99.767	13.967	113.735	0,80	1,10	100.087	- 2.325	102.092
2036	97.762	101.543	14.216	115.759	0,80	1,10	101.868	- 4.107	105.650
2037	97.762	103.351	14.469	117.820	0,80	1,10	103.681	- 5.920	109.270
2038	97.762	105.190	14.727	119.917	0,80	1,10	105.527	- 7.765	112.956
2039	97.762	107.063	14.989	122.051	0,80	1,10	107.405	- 9.644	116.706

APÊNDICE 21

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 4: VOLUME FATURADO E RECEITA
 Alternativa analisada: COM PROJETO

Ano	VOLUME FATURADO (mil m ³)			Tarifa média coleta de esgotos R\$/m ³	Eficiência de Arrecadação (%)	RECEITA TOTAL (R\$ mil)
	Residencial	Não Residencial	Total			
2009	62.823	8.795	71.618	1,60	96%	110.005
2010	64.184	8.986	73.170	1,60	96%	112.389
2011	65.327	9.146	74.472	1,60	96%	114.389
2012	66.489	9.309	75.798	1,60	96%	116.425
2013	67.673	9.474	77.147	1,60	96%	118.498
2014	68.877	9.643	78.520	1,60	96%	120.607
2015	70.103	9.814	79.918	1,60	96%	122.754
2016	71.351	9.989	81.340	1,60	96%	124.939
2017	72.621	10.167	82.788	1,60	96%	127.163
2018	73.914	10.348	84.262	1,60	96%	129.426
2019	75.230	10.532	85.762	1,60	96%	131.730
2020	76.569	10.720	87.288	1,60	96%	134.075
2021	77.932	10.910	88.842	1,60	96%	136.461
2022	79.319	11.105	90.423	1,60	96%	138.890
2023	80.731	11.302	92.033	1,60	96%	141.363
2024	82.168	11.503	93.671	1,60	96%	143.879
2025	83.630	11.708	95.339	1,60	96%	146.440
2026	85.119	11.917	97.036	1,60	96%	149.047
2027	86.634	12.129	98.763	1,60	96%	151.700
2028	88.176	12.345	100.521	1,60	96%	154.400
2029	89.746	12.564	102.310	1,60	96%	157.148
2030	91.343	12.788	104.131	1,60	96%	159.945
2031	92.969	13.016	105.985	1,60	96%	162.793
2032	94.624	13.247	107.871	1,60	96%	165.690
2033	96.308	13.483	109.791	1,60	96%	168.640
2034	98.022	13.723	111.746	1,60	96%	171.641
2035	99.767	13.967	113.735	1,60	96%	174.697
2036	101.543	14.216	115.759	1,60	96%	177.806
2037	103.351	14.469	117.820	1,60	96%	180.971
2038	105.190	14.727	119.917	1,60	96%	184.192
2039	107.063	14.989	122.051	1,60	96%	187.471

Planilha 4a: AJUSTE DO CONSUMO PER-CAPITA

Alternativa analisada COM PROJETO

Ano	Domicílios com Hidrômetros (%)	Domicílios sem Hidrômetros (%)	Volume Água Faturada (m3/econ.mês)	Volume Mínimo de Água Faturada (m3/econ.mês)	Fatura Residencial água - consumo medido (R\$/econ.mês)	Fatura Residencial água - consumo não medido (R\$/econ.mês)	Fatura Residencial Média - água (R\$/econ.mês)	Aumento de Preço (%)	Diminuição no Consumo (%)	Consumo	
										Impacto Elasticidade Renda	Total EP EER (l/hab.dia)
2009	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,000
2010	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2011	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2012	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2013	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2014	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2015	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2016	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2017	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2018	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2019	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2020	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2021	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2022	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2023	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2024	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2025	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2026	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2027	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2028	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2029	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2030	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2031	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2032	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2033	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2034	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2035	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2036	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2037	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2038	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
2039	100%	0%	16,83	10,00	9,48	5,04	9,48	0%	0%	175	1,004
Aumento real de preço estimado										175	
Aumento de preço (total)										175	
Elasticidade preço										175	
Diminuição no consumo (total)										175	
Aumento de renda										Consumo não medido	
Elasticidade-renda										Consumo medido	
										Média consumo medido e não medido	

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 GOIÂNIA
 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 5 - TOTAL DE INVESTIMENTOS INICIAIS

Alternativa analisada: **COM PROJETO**

Reservas contingências físicas: **0%**

Data base dos preços: **junho/09**

Tipo de Investimento	Mão-de-Obra		Materiais		Equipamentos		Custos de transporte	Total dos Custos excluído impostos	Impostos	Total dos Custos incluindo impostos
	Não qualificada	Qualificada	Nacionais	Estrangeiros	Nacionais	Estrangeiros				
Compra de terrenos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligações prediais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interceptores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Redes Coletoras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissários	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tratamento	17.054	1.646	16.896	0	32.037	0	0	67.633	16.593	84.225
Emissários Finais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-total de Investimentos	17.054	1.646	16.896	0	32.037	0	0	67.633	16.593	84.225
Custo de projetos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Custo de supervisão	0	569	0	0	0	0	0	569	221	791
Reservas de contingência	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total dos Custos	17.054	2.215	16.896	0	32.037	0	0	68.202	16.814	85.016

Valores em R\$ mil

APÊNDICE 24

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 6a - CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS INICIAIS
 Alternativa analisada: COM PROJETO

Ano	Mão - de - Obra		Materiais		Equipamentos		Custos de Investimentos Iniciais		Custos Totais excluído impostos (R\$ mil)	Impostos (R\$ mil)	Custos Totais incluído impostos (R\$ mil)	Subsídio Financeiro (R\$ mil)
	Qualificada (R\$ mil)		Estrangeiros (R\$ mil)		Estrangeiros (R\$ mil)		transporte (R\$ mil)					
	Não qualificada (R\$ mil)	Qualificada (R\$ mil)	Nacionais (R\$ mil)	Estrangeiros (R\$ mil)	Nacionais (R\$ mil)	Estrangeiros (R\$ mil)	Nacionais (R\$ mil)	Estrangeiros (R\$ mil)				
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	5.116	664	5.069	0	9.611	0	0	20.461	5.044	25.505	12.752	0
2011	5.628	731	5.576	0	10.572	0	0	22.507	5.549	28.055	14.028	0
2012	6.310	820	6.252	0	11.854	0	0	25.235	6.221	31.456	15.728	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	17.054	2.215	16.896	0	32.037	0	0	68.202	16.814	85.016	42.508	0

APÊNDICE 25

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 6b - TOTAL DE INVESTIMENTOS COMPLEMENTARES
 Alternativa analisada: COM PROJETO

Custos de uma ligação (incluindo custos de instalação) com taxas em R\$
 Impostos em R\$ 195,17
 33,18
 161,99
 10%
 % de custos de uma ligação referente a mão de obra não qualificada 20%
 % de custos de uma ligação referente a mão de obra qualificada 7%
 % de custos de uma ligação referente a materiais nacionais 0%
 % de custos de uma ligação referente a materiais estrangeiros 60%
 % de custos de uma ligação referente a equipamentos nacionais 0%
 % de custos de uma ligação referente a equipamentos estrangeiros 3%
 Total % de custos 100%

Ano	Mão - de - Obra		Custos de Investimentos Complementares				Custos de transporte (R\$ mil)	Custos Totais excluindo impostos (R\$ mil)	Impostos (R\$ mil)	Custos Totais incluindo impostos (R\$ mil)
	Não qualificada (R\$ mil)	Qualificada (R\$ mil)	Materiais		Equipamentos					
			Nacionais (R\$ mil)	Estrangeiros (R\$ mil)	Nacionais (R\$ mil)	Estrangeiros (R\$ mil)				
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	65	129	45	0	387	0	19	642	132	774
2011	0	0	0	0	0	0	0	654	134	788
2012	0	0	0	0	0	0	0	665	136	802
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	69	139	48	0	416	0	21	693	142	835
2015	70	141	49	0	423	0	21	705	144	849
2016	73	144	50	0	431	0	22	718	147	864
2017	73	146	51	0	438	0	22	730	150	880
2018	74	149	52	0	446	0	22	743	152	896
2019	76	151	53	0	454	0	23	757	155	911
2020	77	154	54	0	462	0	23	770	158	928
2021	78	157	55	0	470	0	24	784	161	944
2022	80	160	56	0	479	0	24	798	163	961
2023	81	162	57	0	487	0	24	812	166	978
2024	83	165	58	0	496	0	25	826	169	996
2025	84	168	59	0	505	0	25	841	172	1.013
2026	86	171	60	0	514	0	26	856	175	1.031
2027	87	174	61	0	523	0	26	871	178	1.050
2028	89	177	62	0	532	0	27	887	182	1.068
2029	90	181	63	0	542	0	27	903	185	1.087
2030	92	184	64	0	551	0	28	919	188	1.107
2031	93	187	65	0	561	0	28	935	191	1.126
2032	95	190	67	0	571	0	29	952	195	1.146
2033	97	194	68	0	581	0	29	969	198	1.167
2034	99	197	69	0	591	0	30	986	202	1.188
2035	100	201	70	0	602	0	30	1.003	206	1.209
2036	102	204	71	0	613	0	31	1.021	209	1.230
2037	104	208	73	0	624	0	31	1.039	213	1.252
2038	106	212	74	0	635	0	32	1.058	217	1.274
2039	108	215	75	0	646	0	32	1.077	221	1.297
VP	404	808	283	0	2.424	0	121	4.926	1.009	5.935

APÊNDICE 26

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 6c - TOTAL DE INVESTIMENTOS ADICIONAIS E DE REPOSIÇÃO
 Alternativa analisada: COM PROJETO

Ano	Custos de Investimentos de Reposição										Custos de transporte (R\$ mil)	Custos Totais excluindo impostos (R\$ mil)	Impostos (R\$ mil)	Custos Totais incluindo impostos (R\$ mil)
	Mão - de - Obra		Materiais		Equipamentos		Equipamentos		Equipamentos					
	Não qualificada (R\$ mil)	Qualificada (R\$ mil)	Nacionais (R\$ mil)	Estrangeiros (R\$ mil)	Nacionais (R\$ mil)	Estrangeiros (R\$ mil)	Nacionais (R\$ mil)	Estrangeiros (R\$ mil)	Nacionais (R\$ mil)	Estrangeiros (R\$ mil)				
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2014	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2015	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2016	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2017	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2018	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2019	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2020	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2021	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2022	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2023	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2024	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2025	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2026	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2027	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2028	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2029	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2030	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2031	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2032	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2033	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2034	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2035	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2036	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2037	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2038	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
2039	0	0	202	0	1610	0	0	1610	0	0	0	0	0	1812
VP	0	0	1.020	0	8.127	0	0	8.127	0	0	0	9.146	0	9.146

APÊNDICE 27

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)
 Planilha 7a - CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: PESSOAL

Alternativa analisada: COM PROJETO

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Número de empregados por 1.000 ligações =	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4
- % de empregadores não qualificados* =	84%						
- % de empregadores qualificados nível médio =	10%						
- % de empregadores qualificados nível superior =	6%						
Salário médio de um empregado não qualificado por mês em R\$ =	960	valores sem encargos sociais					
Salário médio de um empregado qualificado nível médio por mês em R\$ =	2.660	valores sem encargos sociais					
Salário médio de um empregado qualificado nível superior por mês em R\$ =	4.335	valores sem encargos sociais					
Encargos sociais para custo econômico =	35%						
Encargos sociais para custo financeiro =	70%						
Ano previsto para o início das obras =	2010						

* Trabalhadores que desempenham funções que não exigiam primeiro grau completo.

Ano	Ligações residenciais totais (número)			Incremento de ligações (número)		Incremento de ligações acumulado (número)		Mão - de - Obra qualificada (número)			Mão - de - Obra não qualificada (número)			Custo de Mão - de - Obra qualificada (R\$ mil)			Custo de Mão - de - Obra não qualificada (R\$ mil)			CUSTO TOTAL FINANCEIRO (R\$ mil)
	total	qualificada	não qualificada	total	qualificada	não qualificada	nível médio	nível superior	nível médio	nível superior	nível médio	nível superior	nível médio	nível superior	nível médio	nível superior	ECONÔMICO	FINANCEIRO		
2009	223.849	0	244	0	0	244	29	18	3.802	1.202	1.247	6.250	7.871							
2010	227.834	3.985	249	3.985	3.985	249	30	18	3.869	1.224	1.269	6.362	8.011							
2011	231.889	4.055	253	8.040	8.040	253	30	18	3.938	1.250	1.270	6.459	8.133							
2012	236.017	4.128	258	12.168	12.168	258	31	18	4.008	1.272	1.293	6.573	8.278							
2013	240.218	4.201	262	16.369	16.369	262	34	20	4.393	1.395	1.417	7.205	9.073							
2014	244.494	4.276	268	20.645	20.645	268	34	21	4.472	1.420	1.442	7.333	9.235							
2015	248.846	4.352	273	24.997	24.997	273	35	21	4.551	1.445	1.468	7.464	9.399							
2016	253.275	4.429	278	29.426	29.426	278	36	22	4.632	1.471	1.494	7.597	9.566							
2017	257.783	4.508	303	33.934	33.934	303	36	22	4.715	1.497	1.521	7.732	9.737							
2018	262.372	4.589	309	38.523	38.523	309	37	22	4.799	1.523	1.548	7.870	9.910							
2019	267.042	4.670	314	43.193	43.193	314	37	22	4.884	1.550	1.575	8.010	10.086							
2020	271.795	4.753	320	47.946	47.946	320	38	23	4.971	1.578	1.603	8.152	10.266							
2021	276.633	4.838	325	52.784	52.784	325	39	23	5.059	1.606	1.632	8.297	10.449							
2022	281.557	4.924	331	57.708	57.708	331	39	24	5.149	1.635	1.661	8.445	10.635							
2023	286.569	5.012	337	62.720	62.720	337	40	24	5.241	1.664	1.690	8.595	10.824							
2024	291.670	5.101	343	67.821	67.821	343	41	25	5.334	1.693	1.721	8.748	11.017							
2025	296.862	5.192	349	73.013	73.013	349	42	25	5.429	1.724	1.751	8.904	11.213							
2026	302.146	5.284	355	78.297	78.297	355	42	25	5.526	1.754	1.782	9.063	11.412							
2027	307.524	5.378	362	83.675	83.675	362	43	26	5.624	1.786	1.814	9.224	11.615							
2028	312.998	5.474	368	89.149	89.149	368	44	26	5.724	1.817	1.846	9.388	11.822							
2029	318.569	5.571	375	94.720	94.720	375	45	27	5.826	1.850	1.879	9.555	12.033							
2030	324.240	5.671	381	100.391	100.391	381	45	27	5.930	1.883	1.913	9.725	12.247							
2031	330.011	5.771	388	106.162	106.162	388	46	28	6.036	1.916	1.947	9.898	12.465							
2032	335.886	5.874	395	112.037	112.037	395	47	28	6.143	1.950	1.981	10.075	12.687							
2033	341.864	5.979	402	118.015	118.015	402	48	29	6.252	1.985	2.017	10.254	12.912							
2034	347.950	6.085	409	124.101	124.101	409	49	29	6.364	2.020	2.053	10.437	13.142							
2035	354.143	6.194	416	130.294	130.294	416	50	30	6.477	2.056	2.089	10.622	13.376							
2036	360.447	6.304	424	136.598	136.598	424	50	30	6.592	2.093	2.126	10.811	13.614							
2037	366.863	6.416	431	143.014	143.014	431	51	31	6.710	2.130	2.164	11.004	13.857							
2038	373.393	6.530	439	149.544	149.544	439	52	31	6.829	2.168	2.203	11.200	14.103							
2039	380.039	6.646	447	156.190	156.190	447	53	32	6.951	2.207	2.242	11.399	14.354							
VP									37.086	11.765	11.997	60.848	76.623							

APÊNDICE 28

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 7b - CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: PRODUTOS QUÍMICOS

Alternativa analisada:

COM PROJETO

Kg de produtos químicos por 1000 m ³ de produção =	2,00
- % de produtos químicos de componente nacional =	100%
- % de produtos químicos de componente estrangeiro =	0%
Custo de produtos químicos com impostos (R\$/kg) =	34,00
Custo de produtos químicos sem impostos (R\$/kg) =	29,00

Ano	Custos de Produtos Químicos					
	Vazão de tratamento (mil m ³)	Quantidade de produtos químicos (kg)	Custos de produtos químicos s/ impostos ECONÔMICO (R\$ mil)	Custos de produtos químicos c/ impostos FINANCEIRO (R\$ mil)	Custos de produtos químicos sem impostos ECONÔMICO	
					Nacionais (R\$ mil)	Estrangeiros (R\$ mil)
2009	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2010	97.762	97.762	2.835	3.324	2.835	0
2011	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2012	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2013	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2014	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2015	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2016	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2017	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2018	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2019	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2020	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2021	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2022	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2023	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2024	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2025	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2026	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2027	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2028	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2029	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2030	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2031	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2032	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2033	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2034	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2035	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2036	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2037	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2038	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
2039	97.762	195.523	5.670	6.648	5.670	0
VP			41.052	48.130	41.052	0

APÊNDICE 29

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 7c - CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: ENERGIA ELÉTRICA
 Alternativa analisada: COM PROJETO

Custos fixos:

Capacidade instalada (KW) = 1440,00
 Custo da demanda por kW de capacidade instalada (por mês) - sem imposto = 28,00

Custos variáveis:

Consumo de kWh por m³ de produção = 0,100
 Custo de energia consumida por kWh - sem imposto e com subsídio = 0,100

Imposto/subsídio:

Imposto sobre o custo da energia (ICMS) (%) 29,00%
 Subsídio sobre o custo da energia (%) 0,00%

Ano	Vazão de coleta (mil m ³)	Custos de Energia				TOTAL ECONÓMICO s/ imposto e s/ subsídio (R\$ mil)	TOTAL FINANCEIRO c/ imposto e c/ subsídio (R\$ mil)
		Custos fixos		Custos variáveis			
		Demanda (KW)	Custo de demanda (R\$ mil)	Consumo (kWh)	Custo de consumo (R\$ mil)		
2009	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2010	97.762	1.200	403	9.756.608	976	1.379	1779
2011	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2012	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2013	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2014	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2015	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2016	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2017	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2018	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2019	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2020	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2021	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2022	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2023	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2024	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2025	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2026	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2027	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2028	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2029	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2030	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2031	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2032	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2033	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2034	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2035	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2036	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2037	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2038	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
2039	97.762	1.440	484	9.776.160	978	1.461	1885
VP			3.776		7.901	11.676	15.062

APÊNDICE 30

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 7d - CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: SERVIÇOS DE TERCEIROS
 COM PROJETO
 Alternativa analisada:

Ano	Custos de Pessoal			Custos de Serviços de Terceiros			Custo de Serviços de Terceiros			TOTAL ECONÔMICO (R\$ mil)	TOTAL FINANCEIRO (R\$ mil)
	não qualificado (R\$ mil)	qualificado niv. médio (R\$ mil)	qualificado nível superior (R\$ mil)	% de custos de pessoal	qualificado (R\$ mil)	não qualificado (R\$ mil)	qualificado nível médio (R\$ mil)	qualificado nível superior (R\$ mil)			
2009	3.802	1.202	1.247	54%	1.247	2.053	649	673	3.375	4.250	
2010	3.869	1.224	1.269	54%	1.269	2.089	661	685	3.435	4.326	
2011	3.938	1.250	1.270	54%	1.270	2.127	675	686	3.488	4.392	
2012	4.008	1.272	1.293	54%	1.293	2.164	687	698	3.550	4.470	
2013	4.393	1.395	1.417	54%	1.417	2.372	753	765	3.891	4.900	
2014	4.472	1.420	1.442	54%	1.442	2.415	767	779	3.960	4.987	
2015	4.551	1.445	1.468	54%	1.468	2.458	780	793	4.031	5.075	
2016	4.632	1.471	1.494	54%	1.494	2.501	794	807	4.102	5.166	
2017	4.715	1.497	1.521	54%	1.521	2.546	808	821	4.175	5.258	
2018	4.799	1.523	1.548	54%	1.548	2.591	823	836	4.250	5.351	
2019	4.884	1.550	1.575	54%	1.575	2.637	837	851	4.325	5.447	
2020	4.971	1.578	1.603	54%	1.603	2.684	852	866	4.402	5.544	
2021	5.059	1.606	1.632	54%	1.632	2.732	867	881	4.481	5.642	
2022	5.149	1.635	1.661	54%	1.661	2.781	883	897	4.560	5.743	
2023	5.241	1.664	1.690	54%	1.690	2.830	898	913	4.642	5.845	
2024	5.334	1.693	1.721	54%	1.721	2.881	914	929	4.724	5.949	
2025	5.429	1.724	1.751	54%	1.751	2.932	931	946	4.808	6.055	
2026	5.526	1.754	1.782	54%	1.782	2.984	947	962	4.894	6.163	
2027	5.624	1.786	1.814	54%	1.814	3.037	964	980	4.981	6.272	
2028	5.724	1.817	1.846	54%	1.846	3.091	981	997	5.070	6.384	
2029	5.826	1.850	1.879	54%	1.879	3.146	999	1.015	5.160	6.498	
2030	5.930	1.883	1.913	54%	1.913	3.202	1.017	1.033	5.252	6.613	
2031	6.036	1.916	1.947	54%	1.947	3.259	1.035	1.051	5.345	6.731	
2032	6.143	1.950	1.981	54%	1.981	3.317	1.053	1.070	5.440	6.851	
2033	6.252	1.985	2.017	54%	2.017	3.376	1.072	1.089	5.537	6.973	
2034	6.364	2.020	2.053	54%	2.053	3.436	1.091	1.108	5.636	7.097	
2035	6.477	2.056	2.089	54%	2.089	3.498	1.110	1.128	5.736	7.223	
2036	6.592	2.093	2.126	54%	2.126	3.560	1.130	1.148	5.838	7.352	
2037	6.710	2.130	2.164	54%	2.164	3.623	1.150	1.169	5.942	7.483	
2038	6.829	2.168	2.203	54%	2.203	3.688	1.171	1.189	6.048	7.616	
2039	6.951	2.207	2.242	54%	2.242	3.753	1.192	1.211	6.155	7.751	
VP	37.086	11.765	11.997		11.997	20.026	6.353	6.478	32.858	41.377	

APÊNDICE 31

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 7e - CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: OUTROS
 Alternativa analisada: COM PROJETO

Ano	CUSTOS DIRETOS TOTALS ECONÔMICOS (R\$ mil)	CUSTOS DIRETOS TOTALS FINANCEIROS (R\$ mil)	% DOS CUSTOS DIRETOS (%)	OUTROS CUSTOS ECONÔMICOS (R\$ mil)	OUTROS CUSTOS FINANCEIROS (R\$ mil)	Outros Custos				Energia elétrica (R\$ mil)	
						não qualificada (R\$ mil)	Mão - de - Obra qualificada nível médio (R\$ mil)	qualificada nível superior (R\$ mil)	Produtos Químicos Nacionais (R\$ mil)		Estrangeiros (R\$ mil)
2009	13.839	17.224	30%	4.152	5.167	1.756	555	576	851	0	414
2010	14.011	17.439	30%	4.203	5.232	1.788	565	586	851	0	414
2011	17.078	21.058	30%	5.123	6.317	1.819	578	587	1.701	0	438
2012	17.255	21.281	30%	5.176	6.384	1.852	588	597	1.701	0	438
2013	18.228	22.506	30%	5.468	6.752	2.030	644	655	1.701	0	438
2014	18.425	22.754	30%	5.528	6.826	2.066	656	666	1.701	0	438
2015	18.626	23.008	30%	5.588	6.902	2.103	668	678	1.701	0	438
2016	18.831	23.265	30%	5.649	6.980	2.140	679	690	1.701	0	438
2017	19.039	23.527	30%	5.712	7.058	2.178	691	703	1.701	0	438
2018	19.251	23.794	30%	5.775	7.138	2.217	704	715	1.701	0	438
2019	19.467	24.066	30%	5.840	7.220	2.256	716	728	1.701	0	438
2020	19.686	24.343	30%	5.906	7.303	2.297	729	741	1.701	0	438
2021	19.910	24.624	30%	5.973	7.387	2.337	742	754	1.701	0	438
2022	20.137	24.910	30%	6.041	7.473	2.379	755	767	1.701	0	438
2023	20.369	25.202	30%	6.111	7.561	2.421	769	781	1.701	0	438
2024	20.604	25.499	30%	6.181	7.650	2.464	782	795	1.701	0	438
2025	20.844	25.801	30%	6.253	7.740	2.508	796	809	1.701	0	438
2026	21.088	26.108	30%	6.326	7.832	2.553	810	823	1.701	0	438
2027	21.337	26.421	30%	6.401	7.926	2.598	825	838	1.701	0	438
2028	21.589	26.739	30%	6.477	8.022	2.645	840	853	1.701	0	438
2029	21.847	27.063	30%	6.554	8.119	2.692	855	868	1.701	0	438
2030	22.109	27.393	30%	6.633	8.218	2.740	870	884	1.701	0	438
2031	22.375	27.729	30%	6.713	8.319	2.788	885	899	1.701	0	438
2032	22.647	28.070	30%	6.794	8.421	2.838	901	915	1.701	0	438
2033	22.923	28.418	30%	6.877	8.525	2.889	917	932	1.701	0	438
2034	23.204	28.772	30%	6.961	8.632	2.940	933	948	1.701	0	438
2035	23.490	29.132	30%	7.047	8.740	2.992	950	965	1.701	0	438
2036	23.781	29.499	30%	7.134	8.850	3.046	967	982	1.701	0	438
2037	24.077	29.872	30%	7.223	8.962	3.100	984	1.000	1.701	0	438
2038	24.379	30.252	30%	7.314	9.076	3.155	1.002	1.018	1.701	0	438
2039	24.686	30.639	30%	7.406	9.192	3.211	1.019	1.036	1.701	0	438
VP	146.434	181.192		43.930	54.358	17.134	5.436	5.542	12.316	0	3.503

APÊNDICE 32

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 7f - CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: RESUMO

Alternativa analisada:

COM PROJETO

Ano	Custos Totais de Operação e Manutenção por Componente										TOTAL ECONÔMICO (R\$ mil)	TOTAL FINANCEIRO (R\$ mil)
	Mão - de - Obra		Produtos Químicos		Energia elétrica (R\$ mil)	Estrangeiros (R\$ mil/ano)	Nacionais (R\$ mil)		qualificada niv. superior (R\$ mil)	qualificada niv.médio (R\$ mil)		
	Não qualificada (R\$ mil)	qualificada (R\$ mil)	qualificada niv.médio (R\$ mil)	qualificada niv. superior (R\$ mil)			Nacionais (R\$ mil)	Estrangeiros (R\$ mil/ano)				
2009	7.611	2.407	2.407	2.496	3.686	0	1.793	17.991	22.391	22.391	22.391	
2010	7.746	2.450	2.450	2.540	3.686	0	1.793	18.214	22.671	22.671	22.671	
2011	7.884	2.503	2.503	2.543	3.686	0	1.793	19.000	22.201	22.201	22.201	
2012	8.024	2.547	2.547	2.588	3.686	0	1.793	19.000	22.431	22.431	22.431	
2013	8.796	2.792	2.792	2.837	3.686	0	1.793	19.000	23.696	23.696	23.696	
2014	8.952	2.842	2.842	2.887	3.686	0	1.793	19.000	23.953	23.953	23.953	
2015	9.111	2.893	2.893	2.939	3.686	0	1.793	19.000	24.214	24.214	24.214	
2016	9.274	2.944	2.944	2.991	3.686	0	1.793	19.000	24.480	24.480	24.480	
2017	9.439	2.996	2.996	3.044	3.686	0	1.793	19.000	24.751	24.751	24.751	
2018	9.607	3.050	3.050	3.099	3.686	0	1.793	19.000	25.026	25.026	25.026	
2019	9.778	3.104	3.104	3.154	3.686	0	1.793	19.000	25.307	25.307	25.307	
2020	9.952	3.159	3.159	3.210	3.686	0	1.793	19.000	25.592	25.592	25.592	
2021	10.129	3.216	3.216	3.267	3.686	0	1.793	19.000	25.883	25.883	25.883	
2022	10.309	3.273	3.273	3.325	3.686	0	1.793	19.000	26.178	26.178	26.178	
2023	10.493	3.331	3.331	3.384	3.686	0	1.793	19.000	26.479	26.479	26.479	
2024	10.679	3.390	3.390	3.445	3.686	0	1.793	19.000	26.785	26.785	26.785	
2025	10.870	3.451	3.451	3.506	3.686	0	1.793	19.000	27.097	27.097	27.097	
2026	11.063	3.512	3.512	3.568	3.686	0	1.793	19.000	27.415	27.415	27.415	
2027	11.260	3.575	3.575	3.632	3.686	0	1.793	19.000	27.738	27.738	27.738	
2028	11.460	3.638	3.638	3.696	3.686	0	1.793	19.000	28.066	28.066	28.066	
2029	11.664	3.703	3.703	3.762	3.686	0	1.793	19.000	28.401	28.401	28.401	
2030	11.872	3.769	3.769	3.829	3.686	0	1.793	19.000	28.741	28.741	28.741	
2031	12.083	3.836	3.836	3.897	3.686	0	1.793	19.000	29.088	29.088	29.088	
2032	12.298	3.904	3.904	3.967	3.686	0	1.793	19.000	29.441	29.441	29.441	
2033	12.517	3.974	3.974	4.037	3.686	0	1.793	19.000	29.800	29.800	29.800	
2034	12.740	4.044	4.044	4.109	3.686	0	1.793	19.000	30.165	30.165	30.165	
2035	12.967	4.116	4.116	4.182	3.686	0	1.793	19.000	30.537	30.537	30.537	
2036	13.198	4.190	4.190	4.257	3.686	0	1.793	19.000	30.915	30.915	30.915	
2037	13.433	4.264	4.264	4.333	3.686	0	1.793	19.000	31.301	31.301	31.301	
2038	13.672	4.340	4.340	4.410	3.686	0	1.793	19.000	31.693	31.693	31.693	
2039	13.915	4.417	4.417	4.488	3.686	0	1.793	19.000	32.092	32.092	32.092	
VP	74.246	23.554	23.554	24.017	53.367	0	15.179	190.364	235.550	235.550	235.550	

APÊNDICE 33

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 8 - RESUMO DE CUSTOS E BENEFÍCIOS: AVALIAÇÕES ECONÔMICA SIMPLIFICADA E FINANCEIRA
 Alternativa analisada: SEM PROJETO

Ano	CUSTOS E BENEFÍCIOS				Custos de Investimentos & Operação e Manutenção				CUSTOS TOTAIS FINANCEIROS (R\$ mil)
	Ligações residenciais totais (número)	Volume faturado (mil m ³)	Tarifa média (R\$)	Receita total (R\$ mil)	Investimentos complementares excl. impostos (R\$ mil)	Operação e Manutenção excl. impostos (R\$ mil)	CUSTOS ECONÔMICOS (R\$ mil)	CUSTOS TOTAIS (R\$ mil)	
2009	223.849	71.618	1,60	110.005	0	17.991	17.991	22.391	
2010	227.834	73.170	1,60	112.389	642	18.214	18.856	23.445	
2011	231.889	74.472	1,60	114.389	654	18.441	19.094	23.744	
2012	236.017	75.798	1,60	116.425	665	18.671	19.337	24.049	
2013	240.218	77.147	1,60	118.498	677	18.906	19.583	24.359	
2014	244.494	78.520	1,60	120.607	689	19.145	19.835	24.674	
2015	248.846	79.918	1,60	122.754	701	19.389	20.090	24.995	
2016	253.275	81.340	1,60	124.939	714	19.636	20.350	25.322	
2017	257.783	82.788	1,60	127.163	727	19.888	20.615	25.655	
2018	262.372	84.262	1,60	129.426	740	20.145	20.884	25.994	
2019	267.042	85.762	1,60	131.730	753	20.406	21.159	26.338	
2020	271.795	87.288	1,60	134.075	766	20.671	21.438	26.689	
2021	276.633	88.842	1,60	136.461	780	20.942	21.722	27.046	
2022	281.557	90.423	1,60	138.890	794	21.217	22.011	27.409	
2023	286.569	92.033	1,60	141.363	808	21.497	22.305	27.779	
2024	291.670	93.671	1,60	143.879	822	21.782	22.605	28.155	
2025	296.862	95.339	1,60	146.440	837	22.073	22.910	28.538	
2026	302.146	97.036	1,60	149.047	852	22.368	23.220	28.928	
2027	307.524	98.763	1,60	151.700	867	22.669	23.536	29.325	
2028	312.998	100.521	1,60	154.400	882	22.975	23.857	29.729	
2029	318.569	102.310	1,60	157.148	898	23.286	24.184	30.140	
2030	324.240	104.131	1,60	159.945	914	23.603	24.517	30.559	
2031	330.011	105.985	1,60	162.793	930	23.926	24.856	30.985	
2032	335.886	107.871	1,60	165.690	947	24.254	25.201	31.418	
2033	341.864	109.791	1,60	168.640	964	24.588	25.552	31.859	
2034	347.950	111.746	1,60	171.641	981	24.929	25.909	32.308	
2035	354.143	113.735	1,60	174.697	998	25.275	26.273	32.765	
2036	360.447	115.759	1,60	177.806	1.016	25.627	26.643	33.230	
2037	366.863	117.820	1,60	180.971	1.034	25.986	27.020	33.704	
2038	373.393	119.917	1,60	184.192	1.053	26.351	27.403	34.186	
2039	380.039	122.051	1,60	187.471	1.071	26.722	27.794	34.676	
VP				1.024.449	5.293	160.423	165.716	206.249	

APÊNDICE 34

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 9 - DESCRIÇÃO DE BENEFICIÁRIOS: NOVOS USUÁRIOS

Alternativa analisada:

COM PROJETO

População com Renda Baixa é definida como aquela com uma renda abaixo de 3 salários mínimos.

População com Renda Média é definida como aquela com uma renda maior que 3 salários mínimos e abaixo de 8 salários mínimos

População com Renda Alta é definida como aquela com uma renda maior que 8 salários mínimos.

% da população na área do projeto classificada como renda baixa

65%

% da população na área do projeto classificada como renda média

27%

% da população na área do projeto classificada como renda alta

8%

NOVOS USUÁRIOS						
Ano	População atendida		Novos Usuários			
	Total habitantes	Existente no ano base habitantes	Incremento de população atendida - acumulada			
			Total habitantes	Renda baixa habitantes	Renda média habitantes	Renda alta habitantes
2009	986.346	986.346	0	0	0	0
2010	1.003.903	986.346	17.557	11.412	4.740	1.405
2011	1.021.772	986.346	35.426	23.027	9.565	2.834
2012	1.039.960	986.346	53.614	34.849	14.476	4.289
2013	1.058.471	986.346	72.125	46.881	19.474	5.770
2014	1.077.312	986.346	90.966	59.128	24.561	7.277
2015	1.096.488	986.346	110.142	71.592	29.738	8.811
2016	1.116.006	986.346	129.660	84.279	35.008	10.373
2017	1.135.870	986.346	149.525	97.191	40.372	11.962
2018	1.156.089	986.346	169.743	110.333	45.831	13.579
2019	1.176.667	986.346	190.321	123.709	51.387	15.226
2020	1.197.612	986.346	211.266	137.323	57.042	16.901
2021	1.218.929	986.346	232.584	151.179	62.798	18.607
2022	1.240.626	986.346	254.281	165.282	68.656	20.342
2023	1.262.710	986.346	276.364	179.636	74.618	22.109
2024	1.285.186	986.346	298.840	194.246	80.687	23.907
2025	1.308.062	986.346	321.716	209.116	86.863	25.737
2026	1.331.346	986.346	345.000	224.250	93.150	27.600
2027	1.355.044	986.346	368.698	239.654	99.548	29.496
2028	1.379.163	986.346	392.817	255.331	106.061	31.425
2029	1.403.712	986.346	417.367	271.288	112.689	33.389
2030	1.428.699	986.346	442.353	287.529	119.435	35.388
2031	1.454.129	986.346	467.784	304.059	126.302	37.423
2032	1.480.013	986.346	493.667	320.884	133.290	39.493
2033	1.506.357	986.346	520.011	338.007	140.403	41.601
2034	1.533.170	986.346	546.824	355.436	147.643	43.746
2035	1.560.461	986.346	574.115	373.175	155.011	45.929
2036	1.588.237	986.346	601.891	391.229	162.511	48.151
2037	1.616.508	986.346	630.162	409.605	170.144	50.413
2038	1.645.281	986.346	658.935	428.308	177.913	52.715
2039	1.674.567	986.346	688.221	447.344	185.820	55.058

APÊNDICE 35

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 1 - ANÁLISE DOS CUSTOS E BENEFÍCIOS INCREMENTAIS
 AVALIAÇÕES: ECONÔMICA SIMPLIFICADA E FINANCEIRA

Ano	Receita Total - Incremental			SITUAÇÃO INCREMENTAL						FLUXO DE CAIXA	
	Volume Faturado (mil m ³)	Tarifa Média (R\$)	Receita Total (R\$ mil)	Investim. inicial excl. impostos (R\$ mil)	Investimentos: adicon., repos. e complement. excl. impostos (R\$ mil)	Custos de Operação e Manutenção excl. impostos (R\$ mil)	CUSTOS ECONÔMICOS excl. impostos (R\$ mil)	CUSTOS TOTAIS ECONÔMICOS incl. impostos (R\$ mil)	CUSTOS TOTAIS FINANCEIROS incl. impostos (R\$ mil)	ECONÔMICO (R\$ mil)	FINANCEIRO (R\$ mil)
0	0	1,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1,60	0	20.461	0	0	20.461	12.752	-20.461	-12.752	-12.752
2	0	1,60	0	22.507	0	3.760	26.267	18.446	-26.267	-18.446	-18.446
3	0	1,60	0	25.235	0	3.760	28.995	20.146	-28.995	-20.146	-20.146
4	0	1,60	0	0	1.135	4.790	5.924	6.711	-5.924	-6.711	-6.711
5	0	1,60	0	0	1.815	4.807	6.623	7.553	-6.623	-7.553	-7.553
6	0	1,60	0	0	1.816	4.825	6.641	7.576	-6.641	-7.576	-7.576
7	0	1,60	0	0	1.816	4.844	6.659	7.599	-6.659	-7.599	-7.599
8	0	1,60	0	0	1.816	4.862	6.678	7.623	-6.678	-7.623	-7.623
9	0	1,60	0	0	1.816	4.881	6.697	7.647	-6.697	-7.647	-7.647
10	0	1,60	0	0	1.816	4.901	6.717	7.671	-6.717	-7.671	-7.671
11	0	1,60	0	0	1.816	4.921	6.736	7.696	-6.736	-7.696	-7.696
12	0	1,60	0	0	1.816	4.941	6.757	7.721	-6.757	-7.721	-7.721
13	0	1,60	0	0	1.816	4.961	6.777	7.747	-6.777	-7.747	-7.747
14	0	1,60	0	0	1.816	4.982	6.798	7.774	-6.798	-7.774	-7.774
15	0	1,60	0	0	1.816	5.003	6.819	7.800	-6.819	-7.800	-7.800
16	0	1,60	0	0	1.816	5.025	6.841	7.827	-6.841	-7.827	-7.827
17	0	1,60	0	0	1.816	5.046	6.863	7.855	-6.863	-7.855	-7.855
18	0	1,60	0	0	1.816	5.069	6.885	7.883	-6.885	-7.883	-7.883
19	0	1,60	0	0	1.816	5.091	6.908	7.912	-6.908	-7.912	-7.912
20	0	1,60	0	0	1.817	5.115	6.931	7.941	-6.931	-7.941	-7.941
21	0	1,60	0	0	1.817	5.138	6.955	7.971	-6.955	-7.971	-7.971
22	0	1,60	0	0	1.817	5.162	6.979	8.001	-6.979	-8.001	-8.001
23	0	1,60	0	0	1.817	5.186	7.003	8.032	-7.003	-8.032	-8.032
24	0	1,60	0	0	1.817	5.211	7.028	8.063	-7.028	-8.063	-8.063
25	0	1,60	0	0	1.817	5.236	7.053	8.095	-7.053	-8.095	-8.095
26	0	1,60	0	0	1.817	5.262	7.079	8.128	-7.079	-8.128	-8.128
27	0	1,60	0	0	1.817	5.288	7.105	8.161	-7.105	-8.161	-8.161
28	0	1,60	0	0	1.817	5.315	7.132	8.194	-7.132	-8.194	-8.194
29	0	1,60	0	0	1.817	5.342	7.159	8.229	-7.159	-8.229	-8.229
30	0	1,60	0	0	1.817	5.370	7.187	8.263	-7.187	-8.263	-8.263
VPL			0	48.368	8.780	29.941	87.088	74.528	-87.088	-74.528	-74.528
						Valor Presente - VPL			-87.088		-87.088
						Taxa Interna de Retorno - TIR			#DIV/0!		#DIV/0!
						Rateio Benefícios / Custos - B/C			0.0		0.0

APÊNDICE 36

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO/SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

PLANILHA 2: ANÁLISE DOS CUSTOS E BENEFÍCIOS INCREMENTAIS
 AVALIAÇÃO ECONÔMICA A PREÇOS SOMBR

ANO	Benefício			Custos			FLUXO DE CAIXA		
	Novos Usuários		Total R\$mil	Investimento		Operação e Manutenção		Reposição	Total R\$mil
	Habitantes	Domicílios		Inicial	Complementar				
1996	0	0	0	0	0	635	0	635	-635
1997	0	0	0	24.674	4	635	0	25.313	-25.313
1998	0	0	0	27.141	-788	5.054	0	31.408	-31.408
1999	0	0	0	30.457	-802	5.053	0	34.709	-34.709
2000	0	0	0	28	-816	6.350	2.334	7.897	-7.897
2001	0	0	0	32	4	6.372	2.334	8.743	-8.743
2002	0	0	0	0	4	6.395	2.334	8.734	-8.734
2003	0	0	0	0	4	6.418	2.334	8.757	-8.757
2004	0	0	0	0	4	6.442	2.334	8.780	-8.780
2005	0	0	0	0	4	6.466	2.334	8.804	-8.804
2006	0	0	0	0	5	6.490	2.334	8.829	-8.829
2007	0	0	0	0	5	6.515	2.334	8.854	-8.854
2008	0	0	0	0	5	6.540	2.334	8.879	-8.879
2009	0	0	0	0	5	6.566	2.334	8.905	-8.905
2010	0	0	0	0	5	6.592	2.334	8.931	-8.931
2011	0	0	0	0	5	6.619	2.334	8.958	-8.958
2012	0	0	0	0	5	6.646	2.334	8.985	-8.985
2013	0	0	0	0	5	6.673	2.334	9.013	-9.013
2014	0	0	0	0	5	6.702	2.334	9.041	-9.041
2015	0	0	0	0	5	6.730	2.334	9.070	-9.070
2016	0	0	0	0	5	6.759	2.334	9.099	-9.099
2017	0	0	0	0	6	6.789	2.334	9.129	-9.129
2018	0	0	0	0	6	6.819	2.334	9.159	-9.159
2019	0	0	0	0	6	6.850	2.334	9.190	-9.190
2020	0	0	0	0	6	6.881	2.334	9.221	-9.221
2021	0	0	0	0	6	6.913	2.334	9.253	-9.253
2022	0	0	0	0	6	6.945	2.334	9.285	-9.285
2023	0	0	0	0	6	6.978	2.334	9.318	-9.318
2024	0	0	0	0	6	7.012	2.334	9.352	-9.352
2025	0	0	0	0	6	7.046	2.334	9.386	-9.386
2026	0	0	0	0	6	7.080	2.334	9.421	-9.421
VPL			(0)	58.377	(1.509)	40.815	11.783	109.466	(109.466)

Taxa Interna de Retorno: #DIV/0!

Relação Benefício/Custo: 0,0

DAP (R\$/domic.)
2,84

APÊNDICE 37

COMPANHIA: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS - SANEAGO
 LOCALIDADE: GOIÂNIA
 SUBPROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (TRATAMENTO SECUNDÁRIO)

Planilha 3: RESUMO DAS AVALIAÇÕES: ECONÔMICA SIMPLIFICADA, FINANCEIRA E ECONÔMICA A PREÇOS SOMBR

Valores em R\$ mil

ANO	ANÁLISE ECONÔMICA SIMPLIFICADA			ANÁLISE FINANCEIRA			ANÁLISE ECONÔMICA A PREÇOS SOMBR		
	BENEFÍCIOS	CUSTOS	FLUXO LÍQUIDO DE CAIXA	BENEFÍCIOS	CUSTOS	FLUXO LÍQUIDO DE CAIXA	BENEFÍCIOS	CUSTOS	FLUXO LÍQUIDO DE CAIXA
2009	0	0	0	0	0	0	0	635	-635
2010	0	20461	-20461	0	12752	-12752	0	25.313	-25.313
2011	0	26267	-26267	0	18446	-18446	0	31.408	-31.408
2012	0	28995	-28995	0	20146	-20146	0	34.709	-34.709
2013	0	5924	-5924	0	6711	-6711	0	7.897	-7.897
2014	0	6623	-6623	0	7553	-7553	0	8.743	-8.743
2015	0	6641	-6641	0	7576	-7576	0	8.734	-8.734
2016	0	6659	-6659	0	7599	-7599	0	8.757	-8.757
2017	0	6678	-6678	0	7623	-7623	0	8.780	-8.780
2018	0	6697	-6697	0	7647	-7647	0	8.804	-8.804
2019	0	6717	-6717	0	7671	-7671	0	8.829	-8.829
2020	0	6736	-6736	0	7696	-7696	0	8.854	-8.854
2021	0	6757	-6757	0	7721	-7721	0	8.879	-8.879
2022	0	6777	-6777	0	7747	-7747	0	8.905	-8.905
2023	0	6798	-6798	0	7774	-7774	0	8.931	-8.931
2024	0	6819	-6819	0	7800	-7800	0	8.958	-8.958
2025	0	6841	-6841	0	7827	-7827	0	8.985	-8.985
2026	0	6863	-6863	0	7855	-7855	0	9.013	-9.013
2027	0	6885	-6885	0	7883	-7883	0	9.041	-9.041
2028	0	6908	-6908	0	7912	-7912	0	9.070	-9.070
2029	0	6931	-6931	0	7941	-7941	0	9.099	-9.099
2030	0	6955	-6955	0	7971	-7971	0	9.129	-9.129
2031	0	6979	-6979	0	8001	-8001	0	9.159	-9.159
2032	0	7003	-7003	0	8032	-8032	0	9.190	-9.190
2033	0	7028	-7028	0	8063	-8063	0	9.221	-9.221
2034	0	7053	-7053	0	8095	-8095	0	9.253	-9.253
2035	0	7079	-7079	0	8128	-8128	0	9.285	-9.285
2036	0	7105	-7105	0	8161	-8161	0	9.318	-9.318
2037	0	7132	-7132	0	8194	-8194	0	9.352	-9.352
2038	0	7159	-7159	0	8229	-8229	0	9.386	-9.386
2039	0	7187	-7187	0	8263	-8263	0	9.421	-9.421
VPL	0	87.088	-87.088	0	74.528	-74.528	0	109.466	-109.466
Taxa Interna de Retorno	#DIV/0!			#DIV/0!			#DIV/0!		
Relação Benefícios - Custos	0,0			0,0			Relação Benefícios - Custos		

ANEXOS

ANEXO 1 – LEI FEDERAL Nº 11.445, DE 05 DE JANEIRO DE 2007



Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007.

Mensagem de Veto

Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I

DOS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Art. 1º Esta Lei estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.

Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

II - gestão associada: associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;

III - universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;

IV - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

V - (VETADO);

VI - prestação regionalizada: aquela em que um único prestador atende a 2 (dois) ou mais titulares;

VII - subsídios: instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;

VIII - localidade de pequeno porte: vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

§ 1º (VETADO).

§ 2º (VETADO).

§ 3º (VETADO).

Art. 4º Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo único. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso nos termos da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais.

Art. 5º Não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

Art. 6º O lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano.

Art. 7º Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

II - de triagem para fins de reúso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

CAPÍTULO II

DO EXERCÍCIO DA TITULARIDADE

Art. 8º Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.

Art. 9º O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;

II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;

VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Art. 10. A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

§ 1º Excetuam-se do disposto no caput deste artigo:

I - os serviços públicos de saneamento básico cuja prestação o poder público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limitem a:

a) determinado condomínio;

b) localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários;

II - os convênios e outros atos de delegação celebrados até o dia 6 de abril de 2005.

§ 2º A autorização prevista no inciso I do § 1º deste artigo deverá prever a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específico, com os respectivos cadastros técnicos.

Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:

I - a existência de plano de saneamento básico;

II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e

integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;

III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;

IV - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

§ 1º Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico.

§ 2º Nos casos de serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, as normas previstas no inciso III do caput deste artigo deverão prever:

I - a autorização para a contratação dos serviços, indicando os respectivos prazos e a área a ser atendida;

II - a inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados;

III - as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;

IV - as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:

a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;

b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;

c) a política de subsídios;

V - mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços;

VI - as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços.

§ 3º Os contratos não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações sobre os serviços contratados.

§ 4º Na prestação regionalizada, o disposto nos incisos I a IV do caput e nos §§ 1º e 2º deste artigo poderá se referir ao conjunto de municípios por ela abrangidos.

Art. 12. Nos serviços públicos de saneamento básico em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato e haverá entidade única encarregada das funções de regulação e de fiscalização.

§ 1º A entidade de regulação definirá, pelo menos:

I - as normas técnicas relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;

II - as normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;

III - a garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;

IV - os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;

V - o sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

§ 2º O contrato a ser celebrado entre os prestadores de serviços a que se refere o caput deste artigo deverá conter cláusulas que estabeleçam pelo menos:

- I - as atividades ou insumos contratados;
- II - as condições e garantias recíprocas de fornecimento e de acesso às atividades ou insumos;
- III - o prazo de vigência, compatível com as necessidades de amortização de investimentos, e as hipóteses de sua prorrogação;
- IV - os procedimentos para a implantação, ampliação, melhoria e gestão operacional das atividades;
- V - as regras para a fixação, o reajuste e a revisão das taxas, tarifas e outros preços públicos aplicáveis ao contrato;
- VI - as condições e garantias de pagamento;
- VII - os direitos e deveres sub-rogados ou os que autorizam a sub-rogação;
- VIII - as hipóteses de extinção, inadmitida a alteração e a rescisão administrativas unilaterais;
- IX - as penalidades a que estão sujeitas as partes em caso de inadimplemento;
- X - a designação do órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização das atividades ou insumos contratados.

§ 3º Inclui-se entre as garantias previstas no inciso VI do § 2º deste artigo a obrigação do contratante de destacar, nos documentos de cobrança aos usuários, o valor da remuneração dos serviços prestados pelo contratado e de realizar a respectiva arrecadação e entrega dos valores arrecadados.

§ 4º No caso de execução mediante concessão de atividades interdependentes a que se refere o caput deste artigo, deverão constar do correspondente edital de licitação as regras e os valores das tarifas e outros preços públicos a serem pagos aos demais prestadores, bem como a obrigação e a forma de pagamento.

Art. 13. Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo único. Os recursos dos fundos a que se refere o caput deste artigo poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

CAPÍTULO III

DA PRESTAÇÃO REGIONALIZADA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 14. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico é caracterizada por:

- I - um único prestador do serviço para vários Municípios, contíguos ou não;
- II - uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;
- III - compatibilidade de planejamento.

Art. 15. Na prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:

I - por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido o disposto no art. 241 da Constituição Federal;

II - por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

Parágrafo único. No exercício das atividades de planejamento dos serviços a que se refere o caput deste artigo, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos

prestadores.

Art. 16. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por:

I - órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação;

II - empresa a que se tenham concedido os serviços.

Art. 17. O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos.

Art. 18. Os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal.

Parágrafo único. A entidade de regulação deverá instituir regras e critérios de estruturação de sistema contábil e do respectivo plano de contas, de modo a garantir que a apropriação e a distribuição de custos dos serviços estejam em conformidade com as diretrizes estabelecidas nesta Lei.

CAPÍTULO IV

DO PLANEJAMENTO

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

§ 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

§ 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.

§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

§ 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

§ 5º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.

§ 6º A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.

§ 7º Quando envolverem serviços regionalizados, os planos de saneamento básico devem ser editados em

conformidade com o estabelecido no art. 14 desta Lei.

§ 8º Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou.

Art. 20. (VETADO).

Parágrafo único. Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

CAPÍTULO V

DA REGULAÇÃO

Art. 21. O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:

I - independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;

II - transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Art. 22. São objetivos da regulação:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Art. 23. A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;

II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;

IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;

V - medição, faturamento e cobrança de serviços;

VI - monitoramento dos custos;

VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;

VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;

IX - subsídios tarifários e não tarifários;

X - padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;

XI - medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento;

XII - (VETADO).

§ 1º A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

§ 2º As normas a que se refere o caput deste artigo fixarão prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços.

§ 3º As entidades fiscalizadoras deverão receber e se manifestar conclusivamente sobre as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços.

Art. 24. Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.

Art. 25. Os prestadores de serviços públicos de saneamento básico deverão fornecer à entidade reguladora todos os dados e informações necessários para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.

§ 1º Incluem-se entre os dados e informações a que se refere o caput deste artigo aquelas produzidas por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos específicos.

§ 2º Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

Art. 26. Deverá ser assegurado publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§ 1º Excluem-se do disposto no caput deste artigo os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

§ 2º A publicidade a que se refere o caput deste artigo deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de sítio mantido na rede mundial de computadores - internet.

Art. 27. É assegurado aos usuários de serviços públicos de saneamento básico, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais:

I - amplo acesso a informações sobre os serviços prestados;

II - prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;

III - acesso a manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação;

IV - acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

Art. 28. (VETADO).

CAPÍTULO VI

DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o

regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

§ 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

- I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
- II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
- III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
- IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
- V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
- VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
- VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
- VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Art. 30. Observado o disposto no art. 29 desta Lei, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

- I - categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;
- II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;
- III - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;
- IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;
- V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e
- VI - capacidade de pagamento dos consumidores.

Art. 31. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

- I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;
- II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;
- III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

Art. 32. (VETADO).

Art. 33. (VETADO).

Art. 34. (VETADO).

Art. 35. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:

- I - o nível de renda da população da área atendida;
- II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
- III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

Art. 36. A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar:

- I - o nível de renda da população da área atendida;
- II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

Art. 37. Os reajustes de tarifas de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais.

Art. 38. As revisões tarifárias compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:

- I - periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado;
- II - extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.

§ 1º As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pelas respectivas entidades reguladoras, ouvidos os titulares, os usuários e os prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços.

§ 3º Os fatores de produtividade poderão ser definidos com base em indicadores de outras empresas do setor.

§ 4º A entidade de regulação poderá autorizar o prestador de serviços a repassar aos usuários custos e encargos tributários não previstos originalmente e por ele não administrados, nos termos da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.

Art. 39. As tarifas serão fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões serem tornados públicos com antecedência mínima de 30 (trinta) dias com relação à sua aplicação.

Parágrafo único. A fatura a ser entregue ao usuário final deverá obedecer a modelo estabelecido pela entidade reguladora, que definirá os itens e custos que deverão estar explicitados.

Art. 40. Os serviços poderão ser interrompidos pelo prestador nas seguintes hipóteses:

- I - situações de emergência que atinjam a segurança de pessoas e bens;
- II - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias de qualquer natureza nos sistemas;
- III - negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida, após ter sido previamente notificado a respeito;
- IV - manipulação indevida de qualquer tubulação, medidor ou outra instalação do prestador, por parte do usuário; e
- V - inadimplemento do usuário do serviço de abastecimento de água, do pagamento das tarifas, após ter sido formalmente notificado.

§ 1º As interrupções programadas serão previamente comunicadas ao regulador e aos usuários.

§ 2º A suspensão dos serviços prevista nos incisos III e V do caput deste artigo será precedida de prévio aviso ao usuário, não inferior a 30 (trinta) dias da data prevista para a suspensão.

§ 3º A interrupção ou a restrição do fornecimento de água por inadimplência a estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de internação coletiva de pessoas e a usuário residencial de baixa renda beneficiário de tarifa social deverá obedecer a prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas.

Art. 41. Desde que previsto nas normas de regulação, grandes usuários poderão negociar suas tarifas com o prestador dos serviços, mediante contrato específico, ouvido previamente o regulador.

Art. 42. Os valores investidos em bens reversíveis pelos prestadores constituirão créditos perante o titular, a serem recuperados mediante a exploração dos serviços, nos termos das normas regulamentares e contratuais e quando for o caso, observada a legislação pertinente às sociedades por ações.

§ 1º Não gerarão crédito perante o titular os investimentos feitos sem ônus para o prestador, tais como os decorrentes de exigência legal aplicável à implantação de empreendimentos imobiliários e os provenientes de subvenções ou transferências fiscais voluntárias.

§ 2º Os investimentos realizados, os valores amortizados, a depreciação e os respectivos saldos serão anualmente auditados e certificados pela entidade reguladora.

§ 3º Os créditos decorrentes de investimentos devidamente certificados poderão constituir garantia de empréstimos aos delegatários, destinados exclusivamente a investimentos nos sistemas de saneamento objeto do respectivo contrato.

§ 4º (VETADO).

CAPÍTULO VII

DOS ASPECTOS TÉCNICOS

Art. 43. A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

Parágrafo único. A União definirá parâmetros mínimos para a potabilidade da água.

Art. 44. O licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água considerará etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação ambiental, em função da capacidade de pagamento dos usuários.

§ 1º A autoridade ambiental competente estabelecerá procedimentos simplificados de licenciamento para as atividades a que se refere o caput deste artigo, em função do porte das unidades e dos impactos ambientais esperados.

§ 2º A autoridade ambiental competente estabelecerá metas progressivas para que a qualidade dos efluentes de unidades de tratamento de esgotos sanitários atenda aos padrões das classes dos corpos hídricos em que forem lançados, a partir dos níveis presentes de tratamento e considerando a capacidade de pagamento das populações e usuários envolvidos.

Art. 45. Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

§ 1º Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

§ 2º A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também

Art. 46. Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismo tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

CAPÍTULO VIII

DA PARTICIPAÇÃO DE ÓRGÃOS COLEGIADOS NO CONTROLE SOCIAL

Art. 47. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais, assegurada a representação:

I - dos titulares dos serviços;

II - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;

III - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;

IV - dos usuários de serviços de saneamento básico;

V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

§ 1º As funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o caput deste artigo poderão ser exercidas por órgãos colegiados já existentes, com as devidas adaptações das leis que os criaram.

§ 2º No caso da União, a participação a que se refere o caput deste artigo será exercida nos termos da Medida Provisória nº 2.220, de 4 de setembro de 2001, alterada pela Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003.

CAPÍTULO IX

DA POLÍTICA FEDERAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 48. A União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes:

I - prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico;

II - aplicação dos recursos financeiros por ela administrados de modo a promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia;

III - estímulo ao estabelecimento de adequada regulação dos serviços;

IV - utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das suas ações de saneamento básico;

V - melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública;

VI - colaboração para o desenvolvimento urbano e regional;

VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;

VIII - fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, à adoção de tecnologias apropriadas e à difusão dos conhecimentos gerados;

IX - adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários epidemiológicos e ambientais;

X - adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações;

XI - estímulo à implementação de infra-estruturas e serviços comuns a Municípios, mediante mecanismos de

cooperação entre entes federados.

Parágrafo único. As políticas e ações da União de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate e erradicação da pobreza, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida devem considerar a necessária articulação, inclusive no que se refere ao financiamento, com o saneamento básico.

Art. 49. São objetivos da Política Federal de Saneamento Básico:

I - contribuir para o desenvolvimento nacional, a redução das desigualdades regionais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social;

II - priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda;

III - proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e outras populações tradicionais, com soluções compatíveis com suas características socioculturais;

IV - proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados;

V - assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social;

VI - incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;

VII - promover alternativas de gestão que viabilizem a auto-sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação federativa;

VIII - promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais;

IX - fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico;

X - minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde.

Art. 50. A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 desta Lei e com os planos de saneamento básico e condicionados:

I - ao alcance de índices mínimos de:

a) desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos serviços;

b) eficiência e eficácia dos serviços, ao longo da vida útil do empreendimento;

II - à adequada operação e manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados com recursos mencionados no caput deste artigo.

§ 1º Na aplicação de recursos não onerosos da União, será dada prioridade às ações e empreendimentos que visem ao atendimento de usuários ou Municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a auto-sustentação econômico-financeira dos serviços, vedada sua aplicação a empreendimentos contratados de forma onerosa.

§ 2º A União poderá instituir e orientar a execução de programas de incentivo à execução de projetos de interesse social na área de saneamento básico com participação de investidores privados, mediante operações estruturadas de financiamentos realizados com recursos de fundos privados de investimento, de capitalização ou de

previdência complementar, em condições compatíveis com a natureza essencial dos serviços públicos de saneamento básico.

§ 3º É vedada a aplicação de recursos orçamentários da União na administração, operação e manutenção de serviços públicos de saneamento básico não administrados por órgão ou entidade federal, salvo por prazo determinado em situações de eminente risco à saúde pública e ao meio ambiente.

§ 4º Os recursos não onerosos da União, para subvenção de ações de saneamento básico promovidas pelos demais entes da Federação, serão sempre transferidos para Municípios, o Distrito Federal ou Estados.

§ 5º No fomento à melhoria de operadores públicos de serviços de saneamento básico, a União poderá conceder benefícios ou incentivos orçamentários, fiscais ou creditícios como contrapartida ao alcance de metas de desempenho operacional previamente estabelecidas.

§ 6º A exigência prevista na alínea a do inciso I do caput deste artigo não se aplica à destinação de recursos para programas de desenvolvimento institucional do operador de serviços públicos de saneamento básico.

§ 7º (VETADO).

Art. 51. O processo de elaboração e revisão dos planos de saneamento básico deverá prever sua divulgação em conjunto com os estudos que os fundamentarem, o recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública e, quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 desta Lei.

Parágrafo único. A divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentarem dar-se-á por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da internet e por audiência pública.

Art. 52. A União elaborará, sob a coordenação do Ministério das Cidades:

I - o Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB que conterá:

a) os objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico e o alcance de níveis crescentes de saneamento básico no território nacional, observando a compatibilidade com os demais planos e políticas públicas da União;

b) as diretrizes e orientações para o equacionamento dos condicionantes de natureza político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, administrativa, cultural e tecnológica com impacto na consecução das metas e objetivos estabelecidos;

c) a proposição de programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas da Política Federal de Saneamento Básico, com identificação das respectivas fontes de financiamento;

d) as diretrizes para o planejamento das ações de saneamento básico em áreas de especial interesse turístico;

e) os procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações executadas;

II - planos regionais de saneamento básico, elaborados e executados em articulação com os Estados, Distrito Federal e Municípios envolvidos para as regiões integradas de desenvolvimento econômico ou nas que haja a participação de órgão ou entidade federal na prestação de serviço público de saneamento básico.

§ 1º O PNSB deve:

I - abranger o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais e outras ações de saneamento básico de interesse para a melhoria da salubridade ambiental, incluindo o provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias para populações de baixa renda;

II - tratar especificamente das ações da União relativas ao saneamento básico nas áreas indígenas, nas reservas extrativistas da União e nas comunidades quilombolas.

§ 2º Os planos de que tratam os incisos I e II do caput deste artigo devem ser elaborados com horizonte de

20 (vinte) anos, avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos, preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos planos plurianuais.

Art. 53. Fica instituído o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA, com os objetivos de:

I - coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

II - disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;

III - permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.

§ 1º As informações do Sinisa são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet.

§ 2º A União apoiará os titulares dos serviços a organizar sistemas de informação em saneamento básico, em atendimento ao disposto no inciso VI do caput do art. 9º desta Lei.

CAPÍTULO X

DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 54. (VETADO).

Art. 55. O § 5º do art. 2º da Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 2º
.....

§ 5º A infra-estrutura básica dos parcelamentos é constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação.

..... " (NR)

Art. 56. (VETADO)

Art. 57. O inciso XXVII do caput do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 24.
.....

XXVII - na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública.

..... " (NR)

Art. 58. O art. 42 da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 42.

§ 1º Vencido o prazo mencionado no contrato ou ato de outorga, o serviço poderá ser prestado por órgão ou entidade do poder concedente, ou delegado a terceiros, mediante novo contrato.

§ 3º As concessões a que se refere o § 2º deste artigo, inclusive as que não possuam instrumento que as formalize ou que possuam cláusula que preveja prorrogação, terão validade máxima até o dia 31 de dezembro de 2010, desde que, até o dia 30 de junho de 2009, tenham sido cumpridas, cumulativamente, as seguintes condições:

I - levantamento mais amplo e retroativo possível dos elementos físicos constituintes da infra-estrutura de bens reversíveis e dos dados financeiros, contábeis e comerciais relativos à prestação dos serviços, em dimensão necessária e suficiente para a realização do cálculo de eventual indenização relativa aos investimentos ainda não amortizados pelas receitas emergentes da concessão, observadas as disposições legais e contratuais que regulavam a prestação do serviço ou a ela aplicáveis nos 20 (vinte) anos anteriores ao da publicação desta Lei;

II - celebração de acordo entre o poder concedente e o concessionário sobre os critérios e a forma de indenização de eventuais créditos remanescentes de investimentos ainda não amortizados ou depreciados, apurados a partir dos levantamentos referidos no inciso I deste parágrafo e auditados por instituição especializada escolhida de comum acordo pelas partes; e

III - publicação na imprensa oficial de ato formal de autoridade do poder concedente autorizando a prestação precária dos serviços por prazo de até 6 (seis) meses renovável até 31 de dezembro de 2008, mediante comprovação do cumprimento do disposto nos incisos I e II deste parágrafo.

§ 4º Não ocorrendo o acordo previsto no inciso II do § 3º deste artigo, o cálculo de indenização de investimentos será feito com base nos critérios previstos no instrumento de concessão antes celebrado ou, na omissão deste, por avaliação de seu valor econômico ou reavaliação patrimonial, depreciação e amortização de ativos imobilizados definidos pelas legislações fiscal e das sociedades por ações, efetuada por empresa de auditoria independente escolhida de comum acordo pelas partes.

§ 5º No caso do § 4º deste artigo, o pagamento de eventual indenização será realizado mediante garantia real, por meio de 4 (quatro) parcelas anuais, iguais e sucessivas, da parte ainda não amortizada de investimentos e de outras indenizações relacionadas à prestação dos serviços, realizados com capital próprio do concessionário ou de seu controlador, ou originários de operações de financiamento, ou obtidos mediante emissão de ações, debêntures e outros títulos mobiliários, com a primeira parcela paga até o último dia útil do exercício financeiro em que ocorrer a reversão.

§ 6º Ocorrendo acordo, poderá a indenização de que trata o § 5º deste artigo ser paga mediante receitas de novo contrato que venha a disciplinar a prestação do serviço." (NR)

Art. 59. (VETADO).

Art. 60. Revoga-se a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.

Brasília, 5 de janeiro de 2007; 186º da Independência e 119º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
 Márcio Fortes de Almeida
 Luiz Paulo Teles Ferreira Barreto
 Bernard Appy
 Paulo Sérgio Oliveira Passos
 Luiz Marinho
 José Agenor Álvares da Silva

Marina Silva

Este texto não substitui o publicado no DOU de 8.1.2007 e retificado no DOU de 11.1.2008