

MERCADOS CONTESTÁVEIS , FIRMA MULTIPRODUTO E A FUNÇÃO DE
CUSTOS : UM NOVO PARADIGMA PARA A REGULAMENTAÇÃO DO SETOR
DE SANEAMENTO BÁSICO DO BRASIL

C345296

BCME

26/5/97

José Raimundo de Araújo Carvalho Júnior

112 fl.

BCME-BIBLIOTECA

Dissertação submetida à coordenação do Curso de Mestrado em
Economia - CAEN - como requisito parcial para obtenção do grau de mestre.

UFC/BU/ BCME 26 Mai 1997



R601560
C345296

Mercados Contestáveis, Firma Multiprodu

Universidade Federal do Ceará

Fortaleza - 1994

Essa Dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Economia , outorgado pela Universidade Federal do Ceará , e encontra-se a disposição dos interessados na biblioteca central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho dessa Dissertação é permitida , desde que seja feita de conformidade com as normas de ética científica.

José Raimundo de Araújo Carvalho Júnior
José Raimundo de Araújo Carvalho Júnior

Dissertação Aprovada Em : 28 de dezembro de 1994

BCME - BIBLIOTECA

Francisco de Assis Soares

Prof. Francisco de Assis Soares
Orientador da Dissertação

Ricardo Régis Saunders Duarte

Prof. Ricardo Régis Saunders Duarte

Luis Ivan de Melo Castelar

Prof. Luis Ivan de Melo Castelar

À minha mãe Georgina por todos os
sacrifícios em prol do meu sucesso.

À minha esposa Lia pelo estímulo e
compreensão nos momentos mais
difíceis.

À minha filha Cecília , motivo de
todos os meus esforços.

" Nenhuma moral , nenhuma obediência , nenhuma ação produz aquele sentimento de potência que o amor engendra "

(Nietzsche)

" Você acredita num Deus que joga dados , e eu em lei e ordem absolutas "

(Albert Einstein , carta a Max Born)

AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente aos meus pais pelos sacrifícios enfrentados para a minha formação moral e intelectual e pelo apoio e incentivo.

Agradeço carinhosamente à minha esposa Lia e à minha filha Cecília pelo amor e dedicação e , principalmente , por compreender minha ausência em vários momentos do nosso cotidiano.

Aos professores do CAEN , que contribuíram para a minha formação teórica e tornaram minha passagem pela instituição mais do que uma viagem intelectual , e sim , uma escola de vida. Dedico especial agradecimento ao professor Francisco de Assis Soares pelo apoio e pela orientação dessa Dissertação. Aos professores Ricardo Régis Saunders Duarte e Luis Ivan de Melo Castelar pelas críticas que muito contribuíram para a melhoria desse trabalho.

Agradeço ao Economista José Amaury Teles Fontenele da SABESP(Saneamento Básico do Estado de São Paulo) pelo inestimável auxílio na confecção desse trabalho , principalmente no que diz respeito à parte empírica da Dissertação.

A todos os colegas do corpo discente do CAEN por todos os momentos , bons e maus , que passamos juntos e pelo apoio recebido em várias fases de elaboração desse trabalho , em especial : Régis , Max , Haroldo , Mário , Ricardo , Alexandre , Júlia , Arnaldo , Helena , Laura , Ivanice , João Mário e Giubran.

Aos funcionários da Biblioteca pelo contínuo esforço em prestar um bom serviço apesar das condições de trabalho adversas. As funcionárias da Secretaria , Seu Aluisio e Cléber pela atenção , dedicação e amizade.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 - O SETOR DE SANEAMENTO BASICO BRASILEIRO.....	5
1. Saneamento , Saúde e Desenvolvimento Econômico.....	5
1.1 A relação Saneamento-Saúde-Desenvolvimento Econômico....	5
2. O Sistema de Saneamento Básico Brasileiro.....	7
2.1 Antecedentes.....	7
2.2 O BNH e a instituição do PLANASA.....	9
2.3 A Expansão dos Investimentos e o Início da Crise.....	17
2.4 A Exacerbação da Crise.....	18
2.5 A Considerações Finais.....	21
3 - A TEORIA DOS MERCADOS CONTESTAVEIS.....	34
1. Introdução.....	34
2. A Teoria dos Mercados Contestáveis e a Concorrência Perfeita.....	36
3. Mercado Perfeitamente Contestável.....	37
3.1 Hipóteses Básicas.....	37
3.2 Mercado Contestável , Eficiência e Bem-Estar.....	41
4. A Teoria dos Mercados Contestáveis e a Firma Multiproduto.....	44
4.1 A Firma Multiproduto.....	44
4.2 Novos Conceitos de Custo para a Firma Multiproduto.....	45
5. Contestabilidade e a Determinação da Estrutura Industrial.....	54
5.1 A Estrutura Industrial como Variável Endógena.....	54
5.2 Monopólio Natural.....	56
6. Contestabilidade : Um novo Paradigma para Regulamentação dos Monopólios.....	57

6.1 Políticas de Regulação Alternativas.....	58
6.2 A Regulamentação os Limites da Análise da TMC.....	61
4 - UMA FUNÇÃO DE CUSTO PARA O SETOR.....	64
1. Introdução.....	64
2. A Tecnologia do Setor de Saneamento.....	64
2.1 Abastecimento de Água.....	65
2.2 Esgotamento Sanitário.....	70
3. Um Modelo para a Tecnologia do Setor.....	72
4. Descrição da Amostra Disponível.....	78
5. As Variáveis Utilizadas no Modelo.....	81
6. Estimação do Modelo.....	84
7. Cálculo dos Conceitos Inerentes à TMC.....	88
7.1. Elasticidade-Preço Próprias e Cruzadas	88
7.2. Elasticidade-Custo Total e E.E.A.....	90
7.3. Elasticidade-Custo Marginal Própria e Cruzadas.....	91
7.4. Formato das Curvas de CMe em Relação ao Produto.....	92
7.5. As Curvas de CMeI e CMg	93
7.6. O Volume "ótimo" de Produção.....	93
5 - CONCLUSÕES.....	102
1. Conclusões	102
1.1. A Função de Custos Translog.....	102
1.2. A TMC e um Novo Modelo de Gestão.....	103
6- BIBLIOGRAFIA	107

LISTA DE QUADROS , TABELA E FIGURAS

QUADRO 01 - Subprogramas de Saneamento no âmbito do BNH 1974.....	24
QUADRO 02- Fases da Implementação do Planasa 1977.....	25
TABELA 01 - Investimentos em Saneamento Básico no Brasil 1970/1980.....	27
TABELA 02 - Coeficiente Investimento/Demanda Total para o Brasil 1970/80.....	28
TABELA 03 - Distribuição Percentual das Aplicações Segundo Categorias de Programas 1986.....	30
TABELA 04 - Percentual dos Domicílios Particulares Ligados à Rede 1970/85.....	31
TABELA 05 - Percentual dos Custos Operacionais da Dívida na Receita Operacional de Empresas Estaduais de Saneamento.....	32
TABELA 06 - Coeficientes do Consumo Energético Unitário.....	95
TABELA 07 - Estatísticas Amostrais.....	96
TABELA 08 - Parâmetros Estimados da Função Translog.....	97
TABELA 09 - Elasticidades-Preço Próprias e Cruzadas.....	98

TABELA 10 - Elasticidades Custo-Marginais Próprias e

Cruzadas.....	98
TABELA 11 - Volume de Água e Esgoto em todo o Estado (1992).....	99
FIGURA 1 - CMeI e CMg da	
Água.....	100
FIGURA 2 - CMeI e CMg do	
Esgoto.....	101

RESUMO

A presente Dissertação tem como objetivo o estudo do setor de saneamento básico do Brasil sob dois aspectos : regulamentação e estrutura de custos.Utilizou-se como fundamento teórico , em contraposição à teoria neoclássica da firma , a teoria dos mercados contestáveis , que vem obtendo resultados satisfatórios em estudos de regulação de mercados nos últimos dez anos.Estimou-se uma função de custos multiproduto translog com o duplo objetivo de servir como suporte empírico para a completa operacionalização da teoria dos mercados contestáveis e de servir "per si" como uma descrição aprofundada da estrutura de custos do setor.Constatou-se que o modelo institucional vigente , herança do PLANASA , não foi elaborado através de uma análise econômica criteriosa.O Estudo evidenciou que os principais determinantes da persistente crise do setor são : modelo de monopóio estatal , ausência de competição e exploração conjunta de sistemas de água e esgotos por uma firma.A estimação da função de custos contribuiu significativamente para uma melhor compreensão do setor dada a sua estrutura mutiproduto (água e esgoto) em contraste com as formas funcionais restritivas comumente utilizadas no setor.São traçadas orientações , baseadas na análise da teoria da contestabilidade e na evidência empírica , para a formulação de um novo modelo institucional mais eficiente para o setor.

ABSTRACT

This Dissertation has the objective of study the sector of basic sanitation (water delivery and sewage system) of Brazil under two aspects : regulation and cost structure .The theory of contestable markets has been used as the theoretical basis , in contrast with the tradicional neoclassical theory .A multiproduct translog cost function has been estimated to serve as the empirical evidence.The study pointed out that the institucional model vigen in the sector , legacy of PLANASA , were not elaborated through a judicious economic analisys and that the principal causes of the persistent crisis of the sector were : statal monopoly model , absence of competition and conjugated exploration of water delivery and sewage system for one firm.The study concluded the need of reformulation of the actual institucional model of the sector.A set of orientation were traced to give rise to a new institucional model more efficient for the sector.

1. Introdução

A presença do Estado na gerência de processos produtivos tem sido tema , nos últimos anos , de um debate contínuo nos meios acadêmicos , empresariais e políticos.

A imagem do Estado monopolista vem perdendo continuamente a sua legitimidade em favor de uma maior participação da iniciativa privada em setores até então completamente estatizados. Porém , a discussão se torna acirrada , adquirindo quase sempre contornos ideológicos , no caso dos monopólios essenciais. No Brasil os monopólios essenciais mais conhecidos são : saneamento básico¹ , fornecimento de energia elétrica e extração de petróleo , os quais são monopólios estatais.

O meio eficaz e racional de realizar o gerenciamento dos monopólios essenciais é através de alguma forma de regulamentação. A regulamentação deve ser capaz de influir beneficemente no desempenho da firma , seja no sentido de oferecer perspectivas de uma certa parcela de lucro , seja oferecendo um nível adequado de produção ou propiciando um preço socialmente justo para os indivíduos. Deve , também , garantir meios para um uso eficiente e racional dos insumos produtivos ; eficiência que se refletirá numa estrutura de custos mínima e conseqüentemente numa tarifa que maximize o bem-estar social.

Atualmente o saneamento básico no Brasil é feito pelas respectivas companhias estaduais de saneamento e , em reduzido número , pela Fundação SESP (Fundação Especial de Serviços de Saúde Pública) ou pelos próprios municípios. O setor vem enfrentando uma crise acentuada no seu modelo de gestão , o que se reflete em déficits de fornecimento , desperdícios , estrutura de custos elevada , etc.

¹ Termo técnico utilizado para designar os serviços de abastecimento de água , esgotamento sanitário , drenagem urbana e coleta de lixo.

O saneamento básico de uma região é um serviço essencial que exerce uma grande influência no bem-estar da população , na atividade produtiva local e no desenvolvimento de uma região. Por se tratar de um monopólio que executa um serviço essencial , o setor de saneamento básico necessita de uma regulamentação estatal. Regulamentação que seja capaz de induzir a firma a produzir com um mínimo custo , aumentando assim o bem-estar social ; e que permita a firma a realização de um lucro "justo" necessário à sua permanência no atendimento do serviço.

Seja qual for a forma de regulamentação de um monopólio , a firma responderá , dentro de suas especificidades e do permitido pelo Estado , com uma dada estrutura de custos e uma forma de tarifação específica. Para racionalizar o conflito entre a eficiência produtiva , a sobrevivência da firma e o bem-estar coletivo , o trinômio regulamentação-custos-tarifação deve funcionar de maneira eficiente e sem distorções.

O presente trabalho se propõe a estudar o sistema de saneamento básico do Brasil sob dois aspectos : regulamentação e estrutura de custos.

Quanto ao aspecto regulativo pretende-se traçar um painel evolutivo das diferentes fases que o setor percorreu desde as ações pioneiras do início do século , passando pelo PLANASA e culminando com a crise atual do setor (CAPÍTULO 2). Pretende-se também avaliar a eficácia da regulamentação vigente do setor na consecução dos seguintes objetivos :

- (a) Desempenho ótimo da firma ;
- (b) Promoção do máximo bem-estar possível da coletividade ;
- (c) Alcance de máxima eficiência produtiva e melhor alocação dos recursos ;
- (d) Manutenção da viabilidade do setor (autosustentação).

Buscando-se alternativas para um novo modelo de gestão do setor contrapõe-se ao atual fundamento teórico² do modelo vigente de regulamentação (estatal) a Teoria dos Mercados Contestáveis³ que , nos últimos dez anos , vem servindo de fundamento para uma forma mais eficiente de regulamentação de monopólio. Enquanto o modelo atual supõe , implicitamente , a natureza de monopólio natural do setor , afastando qualquer forma de concorrência , a teoria da contestabilidade analisa através de um novo referencial , a concorrência potencial , que questiona até que ponto é válida a existência dessa estrutura monopolista no setor de saneamento básico. Nessa análise a estrutura de custos tem papel preponderante (CAPÍTULO 3).

Para um completo desenvolvimento da análise oferecida pela Teoria dos Mercados Contestáveis é necessária a estimação de uma função custo para o setor de saneamento básico do Brasil. Porém , essa função deve ser flexível o bastante para permitir a utilização plena dos novos conceitos e da análise oferecida pela teoria da contestabilidade. A estimação dessa função terá dois propósitos :

(1) Servir como referencial empírico para um desenvolvimento pleno da análise da Teoria dos Mercados Contestáveis ;

(2) Terá valor "per si" como descrição aprofundada da atual estrutura de custos do saneamento básico do Brasil , permitindo seu uso como ferramenta imprescindível para estudos de viabilidade econômica , tarifação , etc.

A firma de saneamento básico será modelada como uma firma multiprodutora (água e esgoto) que se utiliza de três insumos principais : trabalho , energia e capital. Uma função de custos translog⁴ será estimada (CAPÍTULO 4) , dada sua flexibilidade e

² A teoria neoclássica da firma.

³ Ver Baumol , Panzar e Willig(1982).

⁴ Ver Christensen , Jorgenson e Lau(1973).

facilidade de estimação de conceitos como : economias de escala multiproducto , custo médio incremental , economias de escopo , etc.A função estimada servirá como base para uma gama enorme de estudos que a teoria da firma multiproducto oferece :

- (a) Avaliação da legitimidade de um monopólio no setor;
- (b) Cálculo das elasticidades de substituição entre fatores produtivos;
- (c) Testes de restrições (homogeneidade , homoteticidade e separabilidade)
- (d) Constatação da existência de economias de escala e de escopo.

Após a estimação da função de custos procede-se à análise da teoria da contestabilidade e formulam-se ações a serem empreendidas para a implantação de um modelo mais eficiente na gestão do setor de saneamento básico do Brasil(CAPÍTULO 5).

2.O Setor de Saneamento Básico Brasileiro

1. Saneamento, Saúde e Desenvolvimento Econômico

1.1 A relação saneamento-saúde-desenvolvimento econômico

Dentro de uma conceituação mais simples, pode-se dizer que saneamento⁵ é um conjunto de serviços essenciais à comunidade, sobretudo no que diz respeito ao abastecimento de água potável, coleta e destinação final de esgotos sanitários, limpeza pública e drenagem urbana⁶. Segundo Oliveira et alli (1976) as atividades do saneamento do meio envolvem, principalmente, o seguinte:

- abastecimento de água ;
- coleta e disposição de águas residuárias (esgotos sanitários , resíduos líquidos industriais e águas pluviais) ;
- acondicionamento , coleta , transporte , tratamento e/ou destino final dos resíduos sólidos (lixo) ;
- controle da poluição ambiental ;
- saneamento dos alimentos ;
- controle de artrópodes e roedores de importância em saúde pública ;
- saneamento da habitação , dos locais de trabalho , de educação e de recreação e dos hospitais ;

⁵ Segundo a OMS Saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeito deletério, sobre seu bem-estar físico, mental ou social.

⁶ No Brasil, os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitários são executados, em sua maior parte, conjuntamente pelas companhias estaduais de saneamento: CAGECE , EMBASA , SABESP...etc.

- saneamento e planejamento territorial ;
- saneamento dos meios de transporte ;
- saneamento em situação de emergência ;
- aspectos diversos de interesse no saneamento do meio (cemitérios , portos ,
iluminação , insolação , etc.).

Do ponto de vista social, além da essencialidade da água para a sobrevivência do homem , se destaca a correlação positiva entre nível de saneamento e saúde da população. Segundo a OMS, a primeira consequência da falta de saneamento é a enfermidade, estando associadas à água pelo menos 80% das doenças que ocorrem no mundo, existindo uma nítida relação entre a falta de água potável distribuída por meio de canalização e as enfermidades.

Dentre as doenças de veiculação hídrica de maior importância sob o aspecto epidemiológico estão a febre tifóide, as febres paratífóides, as disenterias, a amebíase, a esquistossomose e o cólera. Ainda segundo a dicotomia saneamento - saúde Oliveira et alli (1976) ressalta que "... tem também sido constatado que a implantação de sistemas adequados de abastecimento de água e de destino de dejetos, a par da diminuição das doenças transmissíveis pela água, indiretamente ocorre a diminuição da incidência de uma série de outras doenças, não relacionadas diretamente aos excretos ou ao abastecimento de água (Efeito Mills Reincke)".

Na medida em que por meio do saneamento são quebradas ou desfeitas as cadeias que ligam as doenças às suas causas, esse torna-se um extraordinário suporte para a Saúde Pública, contribuindo eficazmente para a elevação dos índices de saúde das comunidades.

Do ponto de vista econômico o saneamento influencia tanto a produtividade do insumo trabalho quanto o desenvolvimento industrial de uma região. Uma população bem servida de água e com bons serviços de esgotamento terá um aumento da vida média, uma

diminuição da mortalidade em geral e, em particular, da infantil, ou seja, haverá um aumento quantitativo e qualitativo⁷ do insumo trabalho.

Sob a ótica do desenvolvimento industrial, o saneamento, mais especificamente o abastecimento de água, age como catalisador da atividade industrial, ora como insumo indispensável a muitas indústrias, ora como condição necessária ao início de qualquer atividade industrial, pois, concomitantemente à transmissão de energia elétrica e o sistema de transporte formam parte da infra-estrutura básica necessária para o desenvolvimento industrial de uma região.

Soma-se a todas estas influências o impacto que esses serviços têm (saneamento básico) nos dispêndios dos agentes econômicos e em última análise o volume de dinheiro movimentado pelo setor de saneamento do país⁸

2. O Sistema de Saneamento Básico Brasileiro

2.1 Antecedentes

Os primeiros sistemas de saneamento básico no Brasil, datam do final do século passado. Ainda ressentido de uma coordenação a nível nacional, os estados-membros, por iniciativa própria, deram os primeiros passos na direção de dotarem suas capitais de um nível mínimo de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Em face do atraso tecnológico e, principalmente, da influência estrangeira no país, notadamente a inglesa, os primeiros serviços foram explorados por firmas privadas

⁷ No Brasil as doenças de origem hídrica matam uma criança a cada seis horas e consomem 2,5 bilhões de dólares anualmente. Soma-se a este valor o custo social representado por esse contingente de mão-de-obra potencial que não mais se efetivará (BIO N° 6 - 1993).

⁸ No Brasil, o setor de saneamento representa cerca de 1% do PIB.

daquele país⁹. Estas firmas operaram até meados deste século onde foram aos poucos absorvidos por firmas estaduais como consequência das correntes nacionalistas vigentes nesse período.

A primeira intervenção concreta do governo federal na área de saneamento básico data do ano de 1940 com a criação do DNOS - Departamento Nacional de Obras e Saneamento. Em 1942, foi por sua vez, criada a Fundação Especial de Serviços de Saúde Pública - FSESP com a missão de desenvolver programas de saneamento básico rural em pequenas comunidades e em áreas afetadas pela esquistossomose.

A preocupação do governo federal com o abastecimento de água e com o esgotamento sanitário, fez-se presente no Plano de Ação Econômica do Governo (PAEG 1964-66), no Plano Decenal (1966) e no Plano Estratégico de Desenvolvimento (PED 1968-70). Apenas nesse último, onde se recomendava a criação de um Conselho Nacional de Saneamento, de um Fundo Nacional de Saneamento e de um Fundo de Reinvestimento, as proposições dos demais restringiam-se apenas ao estabelecimento de diretrizes e metas. Foi o PED quem primeiro introduziu uma abordagem empresarial na gerência dos serviços públicos, com ênfase na estrutura de custo e retorno dos investimentos.

O Fundo Nacional de Saneamento proposto no PED foi instituído em 1967 com a denominação de Fundo de Financiamento para Saneamento (FISANE) cuja gestão foi entregue ao então recém-criado BNH.

Porém o marco histórico para o setor foi a conversão do BNH na agência central da política de saneamento básico do país em 1967 e a instituição do PLANASA - Plano Nacional de Saneamento - , em 1970.

Instituído em agosto de 1964 , o BNH tinha como atribuições a formulação e implementação de uma política de habitação no país. Tal como idealizado , suas ações se centrariam no segmento popular do mercado e o instrumento organizacional básico

⁹ City Improvements(RJ), The Ceará Water Company Limited(CE), etc.

preconizado seriam as Companhias de Habitação Popular (COHABs) cujo formato fora inspirado na experiência da COHAB-GB criada pelo governo Carlos Lacerda. Tal como o Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (SERFHAU), instituído como o "think tank" do banco, o BNH teve um desempenho mediocre no período 1964-65 dado a fragilidade de sua base de recursos (1% sob a folha de pagamento das empresas e um imposto sobre aluguéis de alto valor). O reconhecido malogro do Banco levou a uma notável ampliação de sua fonte de recursos com a criação, e concomitante canalização para o banco, do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), juntamente com a regulamentação das cadernetas de poupança em 1967. A relativa abundância de recursos aliada a pressões do aparato de Estado levou o Banco a uma diversificação notável de sua esfera de atuação que passa a incluir a formulação e gestão de uma embrionária política urbana nacional. Igualmente o SERFHAU foi reestruturado e convertido na agência gestora do planejamento local integrado dos municípios brasileiros. É neste quadro que o BNH se tornou a agência federal de saneamento básico. O BNH passa então a gerir dois sistemas independentes mas articulados: o Sistema Financeiro do Saneamento (SFS) e o Sistema Financeiro de Habitação (SFH) (proposto a partir da criação do FGTS e das cadernetas de poupança).

O desenvolvimento institucional do sistema de saneamento básico pode então ser dividido em três períodos: 1968 - 1974; 1975 - 1985 e a partir de 1986.

2.2 O BNH e a Instituição do PLANASA (1968 - 1974)

As ações governamentais junto ao BNH que culminaram com a instituição do PLANASA em 1970 foram uma tentativa pioneira de coordenar esforços nas três esferas do poder (central, estadual e municipal) para reverter o quadro trágico em que se apresentava o setor de saneamento básico no final da década de sessenta. Pires (1981) é enfático em declarar: que "O campo de saneamento básico, denominação que, no Brasil,

englobava os setores de abastecimento de água e de esgotos sanitários, apresentava, há pouco mais de 10 anos, um quadro bastante precário quanto à disponibilidade desses serviços. Apesar da carência de dados estatísticos, pôde-se estimar que em 1968 apenas 40% da população urbana¹⁰ eram abastecidas de água, sendo que para parcela significativa desse percentual, o suprimento era realizado de maneira irregular e deficiente; quanto a esgotos sanitários, o quadro era bem mais negativo, sendo bastante reduzido o percentual da população servida com redes públicas salientando-se que o destino final desses esgotos nem sempre era adequado, constituindo-se, por conseguinte, em fonte de poluição dos recursos hídricos”.

Houve uma matriz imensa de causas determinantes da situação retratada que serviu de norteadora das ações a serem implementados pelo PLANASA. Pires (1981) resume bem esses fatores:

- inexistência de mecanismos financeiros adequados ao atendimento do crescimento da demanda diante do acelerado processo de urbanização do país. Os recursos eram insuficientes, sendo de origem orçamentária dos governos federal, estaduais e municipais e sua aplicação era realizada sob a modalidade de doação, combinada a sistemas tarifários irrealistas, não ensejando, assim, a formação de reservas para dar-se aos investimentos efeito multiplicador;

- diversidade de organismos, atuando de forma não coordenada, sem definições claras quanto aos níveis de competência de cada um;

- administração dos sistemas de abastecimento de água, na maioria dos núcleos urbanos, por órgãos locais, sem estrutura empresarial condizente com as características industriais da exploração dos referidos sistemas. Além disso, elevado era o número de órgãos de pequeno porte que, assim, deixavam de auferir as economias de escala;

¹⁰ Em relação ao meio rural era praticamente desprezível esse percentual.

- carência de recursos humanos e técnicos , pela pequena expressão que o setor representava , diante de outros financeiramente mais fortes , estes , assim ,absorvendo a oferta de mão-de-obra qualificada , inclusive aquela atraída dos órgãos de saneamento básico ;

- estudos e implantação isolados dos sistemas de saneamento básico , não permitindo soluções integradas entre cidades , nem padronizações de projetos , materiais e equipamentos , ou sua aquisição em escala de forma a reduzir custos ;

- iniciativas inexpressivas quanto ao atendimento com abastecimento de água às comunidades de pequeno porte do interior do País , de certa forma limitando iniciativas de seu fortalecimento econômico , capazes de reduzir o fluxo migratório para os grandes centros urbanos ;

- expansão dos sistemas das grandes áreas metropolitanas geralmente de expressão insuficiente diante de seu acelerado processo de urbanização , contribuindo para que o déficit resultasse crescente ;

- inexistência de programas de treinamento de pessoal e de assistência técnica e de institutos de tecnologia e pesquisas , especializados no campo do saneamento básico.

Nesse primeiro momento foi montado o arcabouço operacional do sistema. A inclusão do BNH como órgão central de uma nova política urbana supria o sistema de saneamento com o aparte abundante de empréstimos com juros reduzidos e muitas vezes a fundo perdido¹¹.

O BNH passa então a diversificar suas operações, gerindo dois sistemas independentes mas articulados, o SFS e o SFH.

A consolidação do Sistema Financeiro de Saneamento se dá com a efetivação do Programa de Financiamento para Saneamento (FINASA) em 1968 e criação de uma

¹¹ Essa grande abundância de capital do BNH foi consequência do grande alargamento de sua base de recursos que se deu com a criação, e concomitantemente canalização para o banco do FGTS, juntamente com a regulamentação das cadernetas de poupança em 1967.

superintendência específica na estrutura organizacional do BNH para a gestão de um sistema altamente formalizado de operações. As operações no âmbito do Sistema Financeiro de Saneamento (SFS) guardam um paralelo estreito com aqueles praticados no SFH. Nos dois sistemas se destacam os "agentes financeiros" e "agentes promotores". No caso do SFH, os agentes financeiros são Bancos Comerciais, Sociedades de Crédito Imobiliário ou Associações de Poupança e Empréstimo, credenciadas pelo BNH; enquanto os agentes promotores podem ser Cooperativas (caso das Inocops), Construtoras ou Cohabs. No caso do Sistema Financeiro de Saneamento são bancos estaduais, regionais ou federais credenciados pelo BNH. Quanto aos agentes promotores estes são as companhias estaduais de saneamento. Os recursos do sistema têm uma origem dupla: de uma parte os recursos do FINASA (recursos próprios do BNH oriundos da captação do FGTS, créditos obtidos junto a instituições brasileiras ou internacionais, além de disponibilidade do FISANE); de outra parte os recursos dos fundos estaduais (FAEs) - constituídos pelos respectivos governos estaduais participantes do sistema - que podem ser de natureza tributária ou transferências. Nas operações de financiamento os recursos são repassados às companhias concessionárias que passam a ser o mutuário final do sistema. As operações de financiamento obedecem a critérios e condições segundo os subprogramas aos quais se vinculam. Os subprogramas estão discriminados no Quadro 1.

Já contando com a grande capacidade de mobilização financeira do BNH e com um programa de financiamento bem estruturado e especificado, o governo federal implanta em 1971¹² o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) que vai criar um novo modelo de gestão de sistemas de saneamento básico no Brasil, normatizando os aspectos técnicos, institucionais e econômicos, além do financeiro, do setor.

¹² Nesse ano o BNH é transformado em empresa pública e banco de 2ª linha (que apenas opera com repasse e refinanciamento).

Seguindo uma estratégia centralizadora, característica dos governos militares dessa década, o formato organizacional do setor de saneamento é análogo ao adotado inicialmente para o setor de transportes, onde uma instituição federal tipo "holding" formulava a política nacional e controlava as ações das instituições subsidiárias municipais e estaduais. Esse modelo foi estendido às áreas de Telecomunicações e Energia, entre outras. Foram constituídas companhias de saneamento nos Estados e Territórios da federação à medida que aderiram ao PLANASA. Surgiram da fusão dos diversos órgãos que anteriormente se encarregavam dos serviços de água e esgoto sanitários, órgãos esses que trouxeram às companhias diferentes níveis de desenvolvimento institucional. Foi necessário, portanto, tomar providências, desde o início da execução do PLANASA, para assegurar a viabilidade administrativa dessas companhias.

A partir da criação do PLANASA os Estados, o Distrito Federal e os Territórios passaram a ser as bases geográficas e político-administrativas de viabilidade da execução do plano. Foram criadas companhias de saneamento em cada base, ao todo 26 à época, e a elas cabiam realizar junto aos municípios dos limites geográficos de sua atuação, trabalhos de promoção, inventário, diagnóstico, estudos de alternativas, análises de custos e de montagem de programas de curto, médio e longo prazos.

Após essas análises as companhias de saneamento passavam pelo crivo do BNH, através dos modelos de Estudos de Viabilidade Global Econômico-Financeira, para obterem a liberação dos seus financiamentos. Vários aspectos eram considerados nesses estudos sendo os principais resumidos por Pires (1981): "O modelo PLANASA, vindo a consolidar o princípio de auto-sustentação econômico-financeira do setor de saneamento básico, bem como o conceito empresarial na exploração dos serviços, impôs a busca do equilíbrio entre receitas e custos, mediante sistema tarifário diferenciado, segundo as categorias de usuários e taxas de consumo, próprio para cada companhia, de forma a preservar os aspectos sociais na composição de preços e garantir o retorno dos

investimentos. Tal sistema assegura o subsídio dos usuários de maior para os de menor poder aquisitivo, assim como dos grandes para os pequenos consumidores. Ou, ainda, entre os municípios ricos e pobres de um mesmo Estado."

Para participar do PLANASA os Estados, os Territórios e o Distrito Federal deveriam instituir uma Empresa Estadual de Saneamento o que, na maioria dos casos, implicou na mudança de formato institucional dos órgãos setoriais já existentes. Os estados deveriam também, paralelamente, estabelecer, em conjunto com o BNH, os Programas Estaduais de Abastecimento de Água (PEAG) e os Programas Estaduais de Controle da Poluição (PECON). Os municípios, que sempre tiveram a competência institucional para gerir o seu próprio saneamento básico, delegavam aos estados a atribuição do fornecimento de água e recolhimento de esgotos domiciliares e industriais; por outro lado, os estados delegavam ao BNH, mediante um protocolo de adesão ao PLANASA, a formulação geral da política¹³(Quadro 2).

A necessidade de programação e de avaliação de resultados do PLANASA determinou o estabelecimento de metas periódicas (Decenalmente) que para 1980 eram¹⁴:

(1) o atendimento de mais de 80% da população urbana em pelo menos 80% das cidades brasileiras e todas as regiões metropolitanas.

(2) atender a 50% da população urbana de serviços capazes de coletar, transportar e dar destino final adequado aos seus esgotos.

¹³ A política centralizadora e autoritária aliada a possibilidade de vultosos investimentos oferecida pela agência central, praticamente garantiram uma adesão quase total ao PLANASA. Salvo alguns municípios do interior e apenas uma capital, Porto Alegre, a "aceitação" do plano foi generalizada.

¹⁴ Um excelente estudo da efetividade do PLANASA nesse primeiro período pode ser encontrada em Almeida (1977).

A primeira fase da nova política de saneamento básico do Brasil se caracteriza por uma forte atuação do BNH que de 1969 a 1973, aumentou seus investimentos em saneamento básico de 3,3% a 14,0% do total das suas aplicações anuais. Essa tendência de diversificação das aplicações do BNH foi determinada por um conjunto complexo de fatores (Melo 1985). Pode-se afirmar que foi resultado de um processo duplo: a forte acumulação de recursos no banco e a crise de inadimplência dos mutuários de baixa renda do SFH entre 1969 - 1971. A resposta do banco foi a busca de alternativas mais "confiáveis" em relação ao pagamento dos empréstimos. As concessionárias de saneamento eram vistas como entidades factíveis de gerar retornos que cobrissem os empréstimos contraídos.

Um aspecto fundamental do PLANASA é que uma nova abordagem empresarial é instituída para o setor. Onde antes havia uma mentalidade de oferta de serviço sem preocupação explícita na auto-sustentação da firma, há, com o PLANASA, uma busca constante de procurar compatibilizar-se o caráter social do serviço com o financiamento do sistema via receita própria. Essa nova visão empresarial seria a responsável pela alocação dos investimentos em relação a dois aspectos:

(1) Quanto ao tipo de serviço (água ou esgoto):

Apesar do quadro do sistema de esgotamento ser bem pior em relação ao abastecimento de água, os investimentos no primeiro tipo de serviço sempre se revelaram bem menores (Tabela 1). A principal explicação para a tendência é que o custo per capita de provimentos de esgoto representam o dobro daquele verificado para o abastecimento de água, ou seja, os esgotos necessitam bem mais tempo para gerarem retornos desejáveis.

(2) Quanto a distribuição geográfica (estado da federação):

Os investimentos se concentraram naqueles estados que fossem julgados mais factíveis de gerar rápidos retornos. Esse comportamento gerou distorção como se pode ver na Tabela 2. O estado mais rico da federação, São Paulo, apresenta os maiores coeficientes investimento/demanda total.

A estratégia do PLANASA, como se percebe, é a de começar pelas áreas e serviços com maior rentabilidade. Esses ganhos iniciais subsidiariam as áreas e serviços menos rentáveis ou que apresentassem prejuízos¹⁵.

No entanto, além de um novo comportamento gerencial eleito pelo PLANASA, existem dois aspectos mais importantes que foram instituídos pelo plano: a extrema centralização das atividades e a determinação da estrutura de monopólio estatal do setor.

Toda a estrutura de financiamento deveria passar pelo crivo do BNH via EVGEF¹⁶, o que tornava as concessionárias, os estados e, como consequência, os municípios dependentes do governo central, que nem sempre liberava esses empréstimos exclusivamente por critérios técnicos. Essa exacerbada centralização extrapolou a esfera financeira e englobou também aspectos como tarifação, normatização técnica, padronização de execução de serviços, etc.

Em nome do slogan de que “o governo deveria fazer o que os outros não fizeram” a máquina estatal não hesitou em absorver um setor tão expressivo e com enorme potencial eleitoreiro como o de saneamento básico. Essa extrema centralização seria mais tarde a catalisadora da maior crise que o setor enfrentaria.

A escolha da estrutura de monopólio estatal mostra, claramente, que antes de se proceder a um exame econômico do setor, fez-se a opção política na abordagem do problema, ou seja, mais uma vez o cunho ultra centralizante do PLANASA se explicitava.

¹⁵ Tipicamente uma espécie de subsídio cruzado.

¹⁶ Estudos de Viabilidade Global.

2.3 A expansão dos investimentos e o início da crise (1975 - 1985)

A segunda fase da evolução da política de saneamento se caracteriza por uma forte expansão dos investimentos em água e esgoto. Além da política deliberada de investimentos do governo federal, que buscava o cumprimento das metas para o 1º decênio do PLANASA (1970 - 1980), o setor foi beneficiado com a intensificação das atividades de financiamento de projetos urbanos no Brasil pelo Banco Mundial.

Segundo se verifica neste período a expansão dos investimentos de saneamento significou, de fato a duplicação em termos relativos do volume de recursos investidos entre 1974 e 1980. Outro indicador expressivo da referida expansão é o forte aumento da participação percentual dos investimentos federais em infra estrutura social e econômica. Este percentual saltou de 6% , em 1974 para 17% , em 1979.

Com efeito , no período de 1980 - 1985 , os investimentos em saneamento básico se constituíram na única área de atuação do BNH onde não se verificou redução do montante aplicado em termos reais. Pelo contrário, se verifica não uma estabilização deste patamar mas uma expansão efetiva em termos absolutos (Tabela 3). Igualmente se constata uma forte expansão em termos relativos: enquanto em 1980 os percentuais referentes às rubricas habitação e operações complementares , e desenvolvimento urbano representavam 68% e 9,4% do total de aplicação do BNH se reduzindo , em 1985 , a 45% e 4,6% , nesse mesmo período , a rubrica correspondente à saneamento básico se elevou de 19,7% para 44,4% no mesmo período.

A forte ênfase conferida aos programas de saneamento ao longo dessa fase da política se traduziu no quase atingimento das metas do PLANASA para o ano de 1980, ou seja, 80% da população urbana abastecida de água e 50% da mesma com esgotamento sanitário. Essa tendência nos investimentos se prolongaria durante a década de 1980 (Tabela 4).

Apesar de ser uma fase caracterizada pelo grande desenvolvimento do setor , é no início da década de 80 que começa a se manifestar a crise que vai acompanhar o setor até os dias atuais.

A crise econômica que se instalou na década de 80, a década perdida, atingiu profundamente o principal elemento que contribuiria para o sucesso do PLANASA, o BNH. A crise do BNH teve uma dupla origem: uma reação generalizada a partir de 1981 de saques do FGTS , juntamente com a diminuição do número de contribuintes devido ao desemprego generalizado e a redução progressiva dos depósitos de caderneta de poupança resultante da crise econômica. Com a redução dos recursos do sistema os programas foram paralisados ou tiveram sua implementação retardada. Soma-se a esses problemas o fato de que a exacerbação da inflação e a política salarial contencionista gerou uma onda generalizada de inadimplência, o que afetou drasticamente as receitas das companhias de saneamento estaduais.

Com efeito , as fontes de recursos do BNH se contraíram fortemente em 1984, chegando a representar 48% do montante de recursos de 1978 .

Sem os recursos baratos e abundantes do BNH , o setor dava mostras que, apesar dos mais de dez anos de novo modelo institucional , ele não era capaz de se auto-sustentar via receitas operacionais. De fato , em 1980, 17 dos 23 Estados da Federação tinham suas empresas estaduais apresentando despesas operacionais e serviços de dívida contraída superiores às suas receitas operacionais (Tabela 5), e a tendência foi a deteriorização desses índices.

2.4 A exacerbação da crise (1986 - 1993) e a situação atual do setor

A terceira fase do desenvolvimento do setor de saneamento básico do país se dá num período que combina altas taxas inflacionárias com estagnação econômica, o que se reflete no agravamento da crise das empresas concessionárias estaduais. Os recursos, antes

abundantes, se tornam extremamente escassos devido à reformulação das “prioridades” da nova era inaugurada com a eleição do Presidente José Sarney¹⁷.

O período inaugurado com a Nova República se notabiliza pela extinção do já combatido BNH em dezembro de 1986 e a conseqüente transferência das atribuições desse órgão no tocante à política de Saneamento para a Caixa Econômica Federal (CEF). Paralelamente foi criado o Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente que passou a formular toda a política de investimentos urbanos no país.

Porém, é especificamente, nessa transição do Sistema Financeiro de Saneamento do BNH para a CEF que a crise do setor inicia a fase mais aguda de involução que dura até os dias atuais. Com relação ao processo Costa (1992) assevera: “A extinção do BNH, em 1986, com a transferência do Sistema Financeiro do Saneamento e da Carteira de operação do saneamento para a CEF, foi o marco da deteriorização do Sistema Nacional de Saneamento e o ponto de involução do progresso até então alcançado”.

A partir de então, agravou-se progressivamente a situação do setor, apesar de várias tentativas de manutenção das rotinas e procedimentos adotados pelo SFS e pelo modelo PLANASA. Na CEF o saneamento não chegou a conseguir o nível de atenção e de prioridade na alocação de recursos que obtiveram no BNH. As prioridades e atenções da CEF são outras¹⁸.

Há mais de 20 anos sem conseguir receita operacional para cobrir custos e muito menos fazer investimentos, as concessionárias sempre dependeram de recursos alheios para a manutenção das suas atividades. O problema de recursos é um dos fatores críticos do setor, dado sua total dependência. Sempre foi, salvo durante o melhor período do BNH, durante a década de 70 até meados de 80, quando se podia contar com os recursos então abundantes do FGTS.

¹⁷ Nova República.

¹⁸ Habitação, financiamento industrial e outras comuns aos atuais bancos múltiplos.

Nos últimos anos, a situação agravou-se pelo esgotamento do FGTS, que era a principal fonte de recursos para o financiamento do setor. Também muito contribuiu para a situação atual a inadimplência da maioria das companhias estaduais de saneamento e dos governos estaduais que não pagaram os empréstimos contraídos junto ao BNH e à CEF para os seus programas de saneamento e de habitação. Sem os retornos dos financiamentos anteriores, a situação da principal fonte de recursos é absolutamente precária, com insuficiência de fundos tanto para os financiamentos diretos como para as contrapartidas exigidos pelos empréstimos externos do BID ou Banco Mundial.

Recursos a fundo perdido, do orçamento da União, são praticamente impossíveis na atual fase de crise econômica e recessão que leva ao contingenciamento das verbas. Soma-se a isso a omissão dos governos estaduais e municipais no que diz respeito à destinação de recursos orçamentários para o setor, apesar da reforma tributária introduzida pela Constituição Federal, que lhes destinou maiores receitas.

O setor de saneamento inicia a década de 90 muito aquém de um desempenho satisfatório que tal setor prioritário deve ter em qualquer país que almeja um desenvolvimento sócio-econômico equilibrado. De acordo com o Catálogo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental Nº 17 (CABES XVII), as concessionárias estaduais, responsáveis pelo atendimento de cerca de 80% da população abastecida e 65% da população atendida com sistemas de esgoto¹⁹, não cumpriram e não cumprem o papel prescrito pelo PLANASA :

- Com relação a cobertura de serviços, as concessionárias estaduais em 1980, abasteciam com água potável a 39% da população total do país e atendiam com sistemas de esgotos a 14% dessa população. Essa situação evoluiu para um abastecimento com água a 52,4% e atendimento com sistema de esgotos a 20% da população total, em 1992.

¹⁹ O restante é atendido por Autarquias municipais ou serviços autônomos.

- A respeito da eficiência do setor de saneamento, os índices de perdas e desperdícios demonstram a extrema ineficiência do setor: o índice de perdas, representado pela diferença entre o volume produzido e o volume faturado, atingiu, em 1990, a média nacional de 40%, alcançando mais de 50% em algumas empresas e serviços de saneamento. A evasão da receita das empresas estaduais de saneamento atingiu, no mesmo ano, a média de 28%.

- O baixo nível de investimentos em abastecimento de água e, em pior situação, no esgotamento sanitário.

Essas estatísticas juntamente com outras evidências históricas do setor apontam há muito tempo para uma exaustão do modelo institucional PLANASA. Há alguns anos o debate em torno das alternativas para um reerguimento do setor vem se evidenciando em todo o país. Várias propostas de um novo modelo de gestão são feitas na tentativa de resgatar a dívida social histórica do setor e recolocá-lo na vanguarda de um projeto mais amplo de desenvolvimento sócio-econômico para o início do próximo século.

2.5 Considerações Finais

A presente dissertação tenta contribuir com o setor propondo uma nova forma de regulamentação²⁰ do sistema de saneamento básico do Brasil e uma melhor estimativa da sua real estrutura de custos. Procede-se, inicialmente, a um diagnóstico das causas que levaram o setor, há mais de 20 anos, a um desempenho muito abaixo do planejado. Abaixo, estão listadas os principais fatores econômicos que contribuíram para o cenário atual de crise do setor:

²⁰ Essa forma de regulação abrange apenas os fatores econômicos, outros fatores, como técnicos, qualidade estão fora do escopo do trabalho.

- Ausência de competição no setor: A instituição pelo PLANASA dos monopólios estatais em forma de concessionárias estaduais do saneamento básico, se a época (1970) se justificava pela ausência total de vontade de exploração do serviço pela iniciativa privada, falta de maturidade da economia, pelo cunho “estratégico” que o setor apresentava ou pela necessidade de centralização de comando para o sucesso do empreendimento; há muito tempo que esses monopólios causam enormes prejuízos aos cofres públicos e aos usuários dos seus serviços. Em nome de um setor essencialmente social, foi abolida completamente a competição pelo mercado de abastecimento, além de se descaracterizar, quase que completamente o aspecto empresarial de auto-sustentação que qualquer firma deveria ter. O resultado dessa ausência de competição está patente na estatística de eficiência do setor.

- Tamanho do mercado de cada concessionária: O modelo institucional PLANASA criou em cada estado e território uma concessionária estadual, sem levar em consideração o ponto de exaustão das economias de escala, para uma minimização do custo do serviço.

- Aglutinação dos serviços de água e esgoto na mesma firma concessionária: O sistema gerenciador único de água e esgoto não é o único em vigor no mundo²¹, e não foi o único no país²². A adoção desse sistema único pelo PLANASA não levou em consideração a possibilidade de o fornecimento em separado ser do menor custo para ambos os serviços. Além disso, historicamente por ser de controle da concessionária monopolista e render menor bônus políticos²³, os sistemas de esgoto sempre foram relegados a segunda prioridade nas concessionárias. Vale se salientar que existe um subsídio dos serviços de água pelas receitas operacionais dos serviços de esgoto²⁴.

²¹ EUA, Inglaterra, etc...

²² Rio de Janeiro até meados deste século.

²³ As conhecidos obras enterradas.

²⁴ Fernández (1988).

A partir desse diagnóstico e fundamentando-se em uma teoria econômica sólida²⁵ e na evidência empírica²⁶, o presente trabalho tentará contribuir para o debate atual propondo uma nova forma de regulamentação econômica para esse setor que exerce uma grande influência política, econômica e social no país.

²⁵ Usar-se-a como fundamento teórico a Teoria dos Mercados Cantestáveis, condensada em Baumol, Panzar e Willig (1982) que apresenta excelentes contribuições nos seguintes áreas de investigação econômica: Organização Industrial, Teoria do Valor, Regulação de mercados, Firms multiprodutoras, etc.

²⁶ Basicamente a estimação de uma função de custo Translog. Função essa capaz de lidar convenientemente com firms multiprodutoras e servir adequadamente às investigações empíricas exigidas pelo T.M.C.

QUADRO 1 - Subprogramas de Saneamento no âmbito do BNH

SUBPROGRAMAS	OBJETIVOS
REFINAG	Financiamento ou refinanciamento da implantação , ampliação e/ou melhoria dos sistemas de abastecimento de água.
REFINESG	Financiamento ou refinanciamento para implementação ou melhoria de sistemas de esgoto que visem ao controle da poluição das águas.
FIDREM	Financiamento de sistemas de drenagem visando ao controle de inundações.
SANAT	Apoio técnico ao SFS na forma de assistência técnica e treinamento.
EFISAN	Estímulo ao Sistema Financeiro de Saneamento para integralização dos fundos estaduais.
FISAG	Financiamento suplementar para abastecimento d'água caso o Governo Federal viesse a onerar em mais de 5% sua receita tributária.
FICON	Financiamento suplementar para o controle de poluição hídrica.

FONTE : (BNH , 1974)

QUADRO 2 - Fases da implementação do PLANASA

ENTIDADES ENVOLVIDAS	INSTRUMENTOS OU ATOS FIRMADOS	CARACTERÍSTICAS DA FASE
1. Governo do Estado/BNH	Carta de intenção do Governo Estadual em aderir ao PLANASA	Inclusão do Estado no SFS
Governo do Estado/BNH	Convênio de instituição do FAE	
Governo do Estado/BNH	Convênio de promessa de <i>financiamento</i>	
2. Agente promotor/Superintendência do SFS	Elaboração do PEAG ou PECON	Definição do Programa Estadual , escolha de projetos e obtenção de concessões
Governo do Estado	Constituição da Empresa Estadual de Saneamento	
Agente promotor/Governo municipal	Obtenções de Concessões	
Agente Promotor/Superintendência do SFS/Órgãos Técnicos	Estudos técnicos	

3.		
Agente promotor/Governo Municipal	Participação do Governo Municipal	Movimentação de recursos financeiros
Governo do Estado/BNH	Contratos de financiamento	
Governos/Agente Promotor	Obtenção de Fundo perdido Federal	
4.		
Agente Financeiro/Concessionária		Desembolso e Contratação de obras
Concessionárias/Órgãos técnicos	Contratação e execução de obras	

FONTE : (Almeida-1977)

TABELA 1 - Investimentos em Saneamento Básico (Brasil 1970/80 em 1000 US\$)

ANO	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
1970	145246,6	6181,8
1971	262744,2	5713,6
1972	395616,5	39112,6
1973	570687,0	55030,0
1974	771080,8	92695,6
1975	996425,4	90844,3
1976	1222610,0	88482,24
1977	1426547,0	115795,1
1978	1597170,0	182050,4
1979	1702251,0	234250,2
1980	1715668,0	2352813,0

FONTE : (Costa-1984) Cotação do US\$ de Junho de 1980

TABELA 2 - Coeficiente Investimento/Demanda Total (US\$/Per capita) - Brasil 1970/80

ESTADO	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Pernambuco	278,7	44,6
Amazonas	143,6	58,5
Pará	55,3	6,4
Maranhão	92,5	54,2
Piauí	237,2	-
Ceará	104,2	87,2
Rio Grande do Norte	220,4	15,9
Paraíba	123,4	120,2
Alagoas	181,9	25,5
Sergipe	209,6	-
Bahia	270,2	85,1
Minas Gerais	163,8	31,9
Espírito Santo	210,6	-
Rio de Janeiro	125,5	31,9
São Paulo	377,7	163,8
Paraná	140,4	52,1
Santa Catarina	160,6	5,3
Rio Grande do Sul	90,4	7,4
Mato Grosso	127,6	5,3
Goiás	138,3	1,0

Distrito Federal	334,0	2,1
Brasil	214,9	72,3

FONTE : (Costa-1984) Cotação do US\$ de Junho de 1980

TABELA 3 - BNH : Distribuição Percentual das Aplicações Segundo Categorias de Programas

BCME-BIBLIOTECA

PROGRAMAS	1980	1981	1982	1983	1984	1985
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Habitação e Operações Complementares	68,1	65,0	67,0	69,2	69,3	45,7
-Área de interesse social	45,8	50,8	51,9	52,1	51,1	33,9
-SEPE	8,0	1,5	2,5	5,7	10,6	9,6
-Oper. comp. e RECON	14,3	12,7	12,6	11,4	7,6	7,6
Desenvolvimento Urbano	9,4	4,3	4,8	3,9	3,4	4,6
Saneamento básico	19,7	29,5	27,4	26,5	26,6	44,4
Assistência técnica e financeira	2,8	1,2	0,8	0,4	0,7	--

FONTE : (Vetter-1986)

TABELA 4 - Percentual de domicílios particulares permanentes urbanos ligados à rede geral de esgotos e de água (BRASIL)

ANO	REDE DE ÁGUA		REDE DE ESGOTO	
	BRASIL	NORDESTE	BRASIL	NORDESTE
1970	54,4	28,7	22,3	5,4
1980	76,1	57,9	36,0	10,2
1982	81,1	63,1	36,8	7,6
1983	84,1	68,9	38,5	9,2
1984	85,6	71,1	39,0	8,3
1985	87,0	73,0	43,1	12,9

FONTE : Censos demográficos de 1970 e 1980 e as PNAD's de 1982 , 1983 , 1984 e 1985

TABELA 5 : Percentual dos custos operacionais e de amortizações da dívida na receita operacional de empresas estaduais de saneamento em 1980

ESTADO	PERCENTUAL
Pernambuco	120,6
Acre	169,7
Amazonas	93,1
Pará	88,3
Maranhão	154,3
Piauí	113,6
Ceará	127,9
Rio Grande do Norte	109,4
Paraíba	133,2
Alagoas	123,7
Sergipe	96
Bahia	119,7
Espirito Santo	103,6
Rio de Janeiro	95,6
Minas Gerais	99,4
São Paulo	-
Santa Catarina	123,4
Paraná	103,5
Rio Grande do Sul	107,9
Mato Grosso	235,0

Mato Grosso Sul	177,8
Goiás	109,8
Brasília	110,0

FONTE : (Costa-1984)

3.A Teoria dos Mercados Contestáveis.

1. Introdução

A teoria dos mercados contestáveis vem , nos últimos anos , ganhando mais adeptos a sua nova abordagem das estruturas de mercado.Essa grande aceitação provém do fato da teoria ter apresentado soluções e explicações mais coerentes com a realidade econômica atual²⁷ .Os trabalhos precursores da teoria datam do início da década de 70 e tem em William Baumol , John Panzar , Robert Willig , Elizabeth Bailey , Dietrich Fischer e Herman Quimbach seus principais expoentes²⁸ .É , porém , no livro "Contestable Markets and the Theory of Industry Structure" lançado em 1982 que Baumol , Panzar e Willig unificam , num certo sentido , todas as idéias relacionadas ao assunto , dando um encadeamento lógico aos diferentes temas abordados pela nova corrente de pesquisadores , revestindo a obra com um aspecto de "manual"sobre o tema.

A Teoria dos Mercados Contestáveis , de agora em diante TMC , assegura que em mercados "perfeitamente contestáveis" a concorrência potencial tem papel disciplinador no que diz respeito a firma incumbente.A teoria da contestabilidade assegura que em mercados perfeitamente contestáveis a competição induzida pela concorrência potencial pode disciplinar as firmas incumbentes a colocarem os preços de seus produtos de uma maneira socialmente eficiente que produza apenas retornos normais às firmas incumbentes.Isto é verdade mesmo que a tecnologia de produção exija uma estrutura industrial de mínimo custo que seja concentrada.Um mercado é perfeitamente contestável se : (1) Os concorrentes potenciais não encontram barreiras à entrada ou saída da indústria e (2) As firmas incumbentes não podem responder rapidamente com a baixa de preço do

²⁷ Regulação do setor de transporte aéreo , do setor de transportes rodoviários , do mercado de capitais nos Estados Unidos.

²⁸ As pesquisas tiveram como eixo principal de apoio a New York University e Bell Laboratories.

seu produto para impedir uma oportunidade de entrada lucrativa de outra firma. Ou seja , não há barreiras à entrada ou saída , a produção não envolve "sunk costs" , apesar de poder haver custos fixos recuperáveis. Como consequência destas condições , uma firma potencial pode realizar incursões do tipo "hit and run" se existir uma oportunidade de lucros , sem risco de interações oligopolísticas. Portanto , qualquer tentativa da firma incumbente de obter lucros excessivos será frustrada.

Os adeptos da TMC julgam que a teoria é responsável pela consecução dos seguintes objetivos : promoção de uma teoria da determinação da estrutura industrial , criação de uma teoria unificada da organização industrial e um novo referencial para se avaliar a performance industrial. Apesar de alguns exageros , a TMC promoveu grandes avanços na pesquisa econômica em diferentes áreas : teoria do valor , determinação da estrutura industrial , regulamentação de mercados , teoria da firma multiproduto , performance industrial , etc.

Porém , os resultados mais interessantes dizem respeito aos monopólios naturais e sua regulamentação estatal. A TMC assegura que mesmo na presença de um monopólio é possível obter-se preços que resultem apenas num lucro justo ao capital empregado , sem ganhos exagerados característicos destas estruturas de mercado. A TMC além de caracterizar o monopólio de uma forma mais rigorosa , tece um verdadeiro manual de políticas regulativas a serem usadas para o aumento da eficiência social do monopólio.

Em contraste com as "formas neo-clássicas de regulamentação" a TMC propõe uma rotina de procedimentos realísticos e de fácil aplicabilidade para a obtenção de preços "competitivos" mesmo em monopólios. De acordo com Bailey (1981) : "... seus resultados mais dramáticos se relacionam com o monopólio natural. A teoria (TMC) estuda mercados que tem substanciais atributos de um monopólio natural , mas que são caracterizados por entrada e saída livres e fáceis. Para tais mercados , a estrutura que minimiza os custos é a de um único ofertante , no entanto a teoria afirma que esses ofertantes serão destituídos de poder de monopólio. No caso de um mercado contestável , a entrada potencial ou a

competição pelo mercado disciplina o comportamento da firma incumbente praticamente com a mesma eficiência se existisse uma competição real dentro do mercado. Portanto, mesmo se operado por uma firma, um mercado corretamente contestado atua de uma maneira competitiva." ; e continua Bailey no mesmo texto falando agora, sem hesitação, das orientações a respeito da regulamentação oferecida aos monopólios pela TMC : "...eu avanço a proposição de que a TMC pode ser extremamente prestativa no *design* de políticas públicas."

2. A Teoria dos Mercados Contestáveis e a Concorrência Perfeita

A teoria dos mercados contestáveis, TMC, é uma nova abordagem às estruturas de mercado da microeconomia tradicional. Partindo do pressuposto do comportamento maximizador de lucros da firma, garante que o processo de seleção natural, em economias descentralizadas leva a emergência de estruturas ótimas de mercado, no longo prazo. No entanto, o critério de seleção é o mínimo custo e o processo seletivo se dá pela força da concorrência potencial, e não pela entrada efetiva de novas firmas, como ocorre na microeconomia tradicional.

A TMC é melhor entendida como uma generalização da teoria da concorrência perfeita. A nova teoria conseguiu uma unificação no tratamento das estruturas de mercado e criou um novo marco teórico de eficiência e bem-estar diferente da concorrência perfeita: mercado perfeitamente contestável.

As condições sob as quais um mercado passa a ser caracterizado como de concorrência perfeita são muito restritivas²⁹. As condições incluem retornos constantes ou decrescentes de escala, ou, economias de escala pequenas em relação ao mercado. A

²⁹ Produto Homogêneo, perfeita informação, perfeita mobilidade de recursos...

ausência de externalidades no nível dos custos é algo essencial. Porém, com algumas mudanças no enfoque ao problema, a TMC cria o seu padrão de eficiência e bem-estar que diferente da teoria Neoclássica da firma pode caracterizar mercados com pequeno número de firmas, até o mercado de monopólio.

A diferença radical entre a concorrência perfeita e a TMC é que a hipótese da firma tomadora de preços é substituída pela hipótese de entrada livre no mercado. Entrada livre no sentido de que existem competidores potenciais com a mesma estrutura de custos, que podem entrar e sair do mercado sem perda de capital dentro do período de tempo requerido pelos incumbentes³⁰ para mudar seus preços. Logo, diferente da hipótese da firma tomadora de preços, a concorrência potencial pode ser conseguida em qualquer estrutura de mercado, concentrada ou não e com isso obter-se, através do instrumental da TMC, eficiência e máximo bem-estar³¹.

Para se tentar entender a TMC é necessário um conjunto de definições, conceitos e proposições novos para o estudo da firma.

3. Mercado perfeitamente contestável

3.1 Hipóteses básicas

Para que um mercado experimente todos os benefícios da TMC faz-se necessário que sua estrutura se aproxime o máximo possível do mercado perfeitamente contestável. Um mercado é dito contestável se a entrada é livre, a saída sem custos e a firma incumbente não reage instantaneamente. Entrada livre não significa que uma nova firma não necessite incorrer em algum custo para entrar na indústria. Ao contrário, entrada livre

³⁰ Firmas que já estavam no mercado.

³¹ A noção de máximo bem-estar vem sempre acompanhada de uma restrição: o máximo do que é possível.

significa que uma nova firma não incorrerá em custos que não tenham sido incorridos pelas firmas que já produziam na indústria, ou seja, a firma entrante não está com uma desvantagem de custos em relação a nenhum incumbente. Como consequência da primeira hipótese, para que não exista nenhuma desvantagem entre incumbentes e entrantes, é requerido que os entrantes tenham acesso às mesmas tecnologias e fontes de insumos das incumbentes, e que os consumidores não percebam diferentemente os produtos.

Saída sem custo significa que qualquer firma pode deixar a indústria (isto é, parar de produzir) e recompor todos os custos incorridos, anteriormente, no momento da sua entrada no mercado. Note-se que podem existir altos custos fixos³² desde que sejam recuperáveis.

A reação não instantânea da firma incumbente significa que haverá um espaço de tempo entre a entrada de uma firma antes concorrente potencial no mercado e uma reação da firma incumbente a essa ação inicial.

Sob essas condições, até mesmo um monopolista produzirá eficientemente e colocará um preço compatível com o lucro zero³³. Se a firma incumbente ganha lucros positivos, uma nova firma pode entrar, colocar um preço menor que resultará num menor lucro, mas ainda um lucro positivo e capturará o mercado inteiro, portanto, tornando-se agora o novo monopolista. Se o monopolista original, depois de um certo tempo, retaliar com um rebaixamento de preço, a nova firma simplesmente deixará a indústria, recompondo todos os custos de entrada. Em ambos os casos o preço será reduzido. Simplesmente se o incumbente estiver produzindo de maneira ineficiente, apesar de estar com lucro zero, uma nova firma poderá, entrar na indústria e produzir a um preço menor que a firma ineficiente. Ou seja, a firma ineficiente terá duas alternativas: perder o

³² Característica fundamental dos chamados monopólios naturais: abastecimento de água, distribuição de energia elétrica e etc.

³³ Resguardando-se, obviamente, a sua viabilidade econômica.

mercado para uma firma mais eficiente ou tornar-se mais eficiente. Em ambos os casos a indústria se torna mais eficiente.

Como consequência dessas três condições, entrada livre, saída sem custos e reação com defasagem, a TMC oferece a oportunidade de preços a nível de C_{mg} ³⁴ e eficiência para qualquer estrutura de mercado: concorrência perfeita, monopólio, oligopólio e concorrência monopolística. Ao menor sinal de lucros excessivos ou ineficiência na produção não faltarão firmas que entrem na indústria e afirmem lucros, mesmo que temporários, forçando, assim, os incumbentes a produzirem eficientemente e a um preço o mais próximo possível do custo marginal³⁵. Baumol (1982) descreve esse processo como o seguinte: "A característica crucial de um mercado contestável é sua vulnerabilidade à entrada do tipo hit-and-run³⁶. Mesmo uma oportunidade de lucro muito transiente não será negligenciada por um entrante potencial, pois, ele pode entrar na indústria, antes que os preços mudem, coletar seus ganhos e partir sem custos, logo que o clima se torne hostil".

O conceito de concorrência no mercado que serviu de orientação para os modelos de estrutura de mercado na abordagem tradicional é substituído pela noção de concorrência pelo mercado, conceito este que não se restringe ao caso da concorrência perfeita. Na TMC a força disciplinadora da concorrência potencial será responsável por eficiência, preços a C_{mg} e máximo bem-estar para qualquer estrutura de mercado.

Dentro das três características essenciais para a existência de um mercado contestável destaca-se uma pelo seu teor inovador no trato de novos conceitos operacionais para a teoria econômica: saída sem custos.

³⁴ Excetuando o monopólio, onde $p = C_{mg}$, inviabilizaria a firma. Teremos a segunda melhor, ou seja, $p = C_{mc}$.

³⁵ Usando o jargão da TMC, no menor sinal de lucros ou ineficiência qualquer concorrente potencial poderá contestar o mercado.

³⁶ Literalmente bater e correr.

Para a TMC um mercado contestável é perfeitamente compatível com altos custos fixos, porém esses custos devem ser recuperáveis, ou seja, num mercado contestável não há custos incorridos que não possam ser recuperados, ou no jargão da TMC, não existem “sunk costs”³⁷.

Os “sunk costs” seriam um impedimento à contestabilidade do mercado para concorrentes potenciais pois, colocariam a firma entrante sempre na situação de provável prejuízo caso sua avaliação entre lucros transientes menos “sunk costs” não fosse precisa. Já na ausência dos “sunk costs” a indústria estará constantemente vulnerável a entradas do tipo “hit-and-run”. Train (1991) esclarece a relação entre a saída sem custos e a entrada do tipo “hit-and-run” como o seguinte: “A saída sem custos é um conceito chave para o argumento da entrada do tipo “hit-and-run”. Se o entrante potencial não puder recompor todos os custos de entrada quando estiver saindo, não necessariamente ele entrará na indústria, mesmo que, ao nível de preços da firma incumbente, seja lucrativo. O entrante potencial imaginara que o incumbente provavelmente retaliará e que ele(o entrante) perderá alguns dos custos incorridos quando da entrada na indústria se for eventualmente forçado a sair. Nesse caso, o entrante potencial, só entrará se o lucro esperado antes da retaliação exceder os custos irrecuperáveis de entrada. Com a saída sem custos, um entrante potencial não temerá retaliações porque, mesmo que perca a competição pelo mercado, não perderá nenhum dinheiro...”.

Para os autores da TMC o conceito de barreiras à entrada, que remonta a J. S. Bain, não está associada a altos custos fixos e sim a existência dos “sunk costs”. Para explicitar a diferença entre custos fixos e “sunk costs” recorre-se a dois exemplos utilizados por Baumol et alli (1982): o mercado de transporte aéreo e o transporte de cargas e passageiros por ferrovia.

³⁷ Literalmente custos enterrados.

Num serviço de transporte aéreo de passageiros ou de carga, itens como pista para pouso e decolagem, infra-estrutura aeroportuária e balcões de atendimento são custos considerados “sunk”, pois, caso fossem sustentados por uma empresa, dificilmente seriam recuperados após o término das operações. No entanto a aeronave, apesar de ser de custo elevado, não é considerado um “sunk cost”, dada a sua perfeita, mobilidade de uma linha para outra, ou caso fosse desejável, a sua facilidade de revenda, para uma outra empresa exploradora do serviço.

No caso do transporte ferroviário pode ser considerado “sunk costs” a malha ferroviária. A locomotiva, pelo mesmo motivo da aeronave, é apenas um custo fixo.

Para a TMC o conceito de “sunk costs” vem esclarecer uma concepção errônea que existia de que o que confere poder de monopólio às firmas incumbentes é a existência de altos custos fixos. Com a inexistência de “sunk costs”, assegura a TMC, até mesmo um mercado naturalmente servido por apenas uma firma, far-se-á destituída de poder de monopólio.

Com relação à hipótese de reação não instantânea à entrada do concorrente potencial concebida pelos autores da TMC, Spence (1983) assegura que, mais do que uma hipótese realística, a não reatividade instantânea seria um artifício necessário para se eliminar toda a gama de possíveis interações oligopolísticas que porventura existiriam no mercado.

3.2 Mercados Contestáveis, Eficiência e Bem-estar

Para a TMC qualquer estrutura de mercado contestável, teria que produzir necessariamente de uma maneira eficiente³⁸. Ao menor sinal de ineficiência uma firma

³⁸ Eficiência no sentido de estar produzindo no nível correspondente ao custo médio mínimo da firma.

poderia realizar uma entrada do tipo "hit-and-run", produzir eficientemente e tornar o mercado como um todo mais eficiente.

As propriedades de bem-estar dos mercados contestáveis advêm diretamente da hipótese de vulnerabilidade a incursões do tipo "hit-and-run". As três principais propriedades de bem-estar são listadas abaixo:

(1) Um mercado contestável nunca oferecerá mais do que uma taxa normal de lucros. Seus lucros econômicos devem ser zeros ou negativos, mesmo se o mercado tiver uma estrutura oligopolística ou monopolística. Qualquer lucro positivo significa que uma firma entrante pode contestar o mercado colocando o seu produto a um preço ligeiramente inferior ao do incumbente e ainda realizar lucros. Ou seja, a continuidade e a oportunidade de uma saída sem custos garantem que sempre existirá um concorrente potencial disposto a roubar a fatia do mercado de um incumbente caso haja a sinalização de lucros extra-econômicos naquele mercado.

Conseqüentemente, em mercados contestáveis, lucros econômicos iguais a zero devem caracterizar qualquer situação de equilíbrio, mesmo sob monopólio ou oligopólio³⁹

(2) Num mercado contestável não haverá qualquer tipo de ineficiência. Ineficiência na alocação de insumos, X - ineficiência⁴⁰, ou ineficiência organizacional são incompatíveis com um mercado contestável. Qualquer custo desnecessário se traduzirá

³⁹ Nota-se claramente que a intenção dos autores da TMC é a de torná-la um modelo para o estudo das estruturas de mercado, até então difusos numa taxonomia neoclássica. Para a TMC o padrão de eficiência e bem-estar não é o da concorrência perfeita, para eles bastante restrita e irreal. Surge como paradigma o mercado perfeitamente contestável, conceito este bem mais realística e, mais importante, genérico e capaz de absorver todas as estruturas de mercados neoclássicas.

⁴⁰ Termo cunhado por Leibenstein (1966) para designar a ineficiência causada por uma falta de motivação interna de trabalhadores e diretores de firma.

num convite a entrada de firmas. Naturalmente, no curto prazo, como na concorrência perfeita, tanto podem haver lucros como desperdícios. Mas no longo prazo, a força de concorrência potencial funcionará como a mais perfeita “mão invisível”, disciplinando o mercado.

(3) O terceiro atributo de bem-estar existente num mercado contestável é que o preço necessariamente será igual ao Cmg , como ocorre apenas na concorrência perfeita⁴¹ Ou seja, qualquer tentativa de preços acima do Cmg significará lucros, extra-econômicos e a conseqüente contestação do mercado. Portanto $p = Cmg$ é talvez o mais crucial atributo de bem-estar dos mercados perfeitamente contestáveis. No equilíbrio os preços devem ser iguais aos custos marginais como requerido pelo critério de ótimo de Pareto variedade “first best”.

O mercado perfeitamente contestável é colocado no posto de modelo a ser perseguido em todo os segmentos de uma economia, dadas as suas características de bem-estar. O paradigma neoclássico da concorrência perfeita é superado pela TMC. Com relação a aplicabilidade e generalidade do modelo de mercado perfeitamente contestável Baumol (1982) assegura: “Nossa análise, ao contrário provem uma generalização do conceito de mercado em concorrência perfeita, o qual chamamos “mercado perfeitamente contestável”. Ele é, geralmente, caracterizado por comportamento ótimo e ainda se aplica a todas as espécies de mercados, incluindo monopólio e oligopólio, e mais adiante continua: “Na nossa análise, contestabilidade perfeita, então, serve não como uma descrição da realidade, mas como um paradigma de uma estrutura de mercado desejável que é muito mais flexível e aplicável que a análise até então existente.

4. A teoria dos mercados contestáveis e a firma multiproduto

⁴¹ Excetuando o caso do monopólio natural, onde $p = Cmg$ inviabilizaria a firma.

4.1 A firma multiproduto

A TMC apesar de inicialmente ter sido pensada num contexto de produção de um único bem ou serviço, teve sua maior expressão num contexto de firmas multiprodutoras. É a partir da TMC que se aprofunda um conjunto de conceitos operacionais, definições e novas abordagens que transformam o estudo das firmas multiprodutoras bem mais compacto e inteligível, deixando-as aptas a receberem a análise teórica oferecida pela TMC. Vale salientar que a literatura econômica já registrava, desde a década de 30, trabalhos sobre firmas multiprodutos, sendo um assunto já extensivamente tratado. Porém, a TMC é responsável por uma melhor operacionalização dos conceitos inerentes às firmas multiprodutos.

Para Baumol (1982), ao contrário do que se pensa, na economia predominam as firmas multiprodutoras. Ao lado das firmas que ofereciam produtos facilmente diferenciáveis entre si existiam aquelas que apesar de aparentemente oferecerem apenas um produto poderiam ser analisadas como multiprodutoras. Baumol (1982) cita como exemplo uma linha de produção automobilística: aparentemente há apenas um produto, o automóvel. Na realidade, existe um conjunto de produtos, ou cesta de produtos, formado por motor, pneus, dispositivos elétricos, etc. Ou seja, com essa abordagem de Baumol é possível estudar mais minuciosamente o processo produtivo das firmas multiproduto.

No entanto, ao partir-se para uma nova abordagem da firma multiprodutora são necessárias a redefinição e, às vezes, a criação de um novo arsenal analítico para lidar com a complexidade do assunto. Definições como custo médio ou economias de escala perdem sentido se utilizadas de maneira convencional num contexto de multiproduto.

É nesse momento que a TMC faz sua maior contribuição a teoria da firma multiproduto. A TMC dota o pesquisador de um instrumental analítico ao mesmo tempo poderoso e conciso para o estudo das firmas multiprodutoras.

4.2 Novos conceitos de custo para a firma multiproducto

Ao tratar as firmas multiproductos a TMC constatou-se que se abria um campo de estudo bem mais realista, porém mais complexo, que o caso uniproducto. Na tentativa de buscar-se novos conceitos e definições que melhor refletissem a realidade da firma multiproductora, os autores da TMC foram responsáveis por elaborarem um conjunto de conceitos e definições novas que caracterizou de uma maneira bastante completa a firma multiproducto.

A ênfase nos conceitos e definições é completamente voltada à função custo multiproducto. Isto se deve ao papel principal da função custo na determinação da estrutura industrial e em todos os aspectos da análise da TMC⁴². Listam-se abaixo as informações relativas a cada novo conceito e definição:

4.2.1 Economias de Escopo:

Esse conceito não existe na firma uniproducto, é exclusivo do contexto multiproducto. As economias de escopo medem as vantagens de custo (diminuição) que as firmas teriam se diversificassem sua produção ao invés de se especializarem num único producto. Ou seja, há economias de escopo positivas quando uma única firma pode produzir uma dada combinação de productos mais barata que a combinação de firmas separadas, cada uma produzindo um elemento da cesta ao mesmo nível de produção.

Formalmente esse conceito se traduz na subaditividade da função custo. Seja por exemplo a função custo multiproducto abaixo:

⁴² Como se verá na próxima seção a determinação da estrutura da indústria é totalmente diferente da concepção Neoclássica.

$C(Y_1, Y_2)$: onde Y_1 e Y_2 são dois produtos diferentes.

Haverá economias de escopo se:

$$C(Y_1, Y_2) < C(Y_1, 0) + C(0, Y_2)$$

Para os autores da TMC ocorrerão economias de escopo quando houver divisão ou utilização conjunta de insumos. Bailey (1982) aprofunda a afirmação: “Elas ocorrerão (Economias de Escopo), por exemplo, se um dado fator ou insumo é imperfeitamente divisível, de tal maneira que a produção de um pequeno conjunto de bens acarretará um excesso de capacidade na utilização daquele insumo. Alternativamente, o insumo pode ter propriedades de um bem público de tal modo que ao ser demandado para um processo estará disponível de graça para outros processos”.

Dois exemplos práticos irão elucidar o conceito de economias de escopo:

(i) Seja uma empresa de transporte ferroviário. A empresa trabalha com dois “produtos”: transporte de passageiros e transporte de cargas. Se duas firmas resolvessem cada uma se especializar em um desses produtos haveria um custo adicional para ambas devido a duplicação dos fatores como trilhos e locomotiva-mãe. No caso da firma multiproduto haverá economias de escopo pois ambos os “produtos” compartilham os trilhos e a locomotiva-mãe.

(ii) Suponha um empresa de abastecimento de água. Pode-se considerá-la como uma firma multiprodutora que oferece basicamente dois “produtos”: água para fins residenciais e água para fins industriais. É fácil verificar que nesse processo produtivo ocorre economias de escopo, dado o contingente de insumos e fatores compartilhados pelos

dois produtos: Adutoras, tubulações intermediárias, equipes de manutenção, tratamento, etc.

O conceito de economias de escopo além de esclarecer fenômenos que ocorriam nas modernas corporações industriais como a viabilidade ou não de haver integrações, a vantagem da terceirização, ela vai de encontro ao pensamento tradicional que predominava no campo da Organização Industrial de que as firmas na busca de uma melhor utilização dos insumos e técnicas convergiriam para uma especialização naquele produto que mais se adequasse às suas características e ao mercado onde está inserida.

4.2.2 Economias de Escala Multiproduto e conceitos conexos:

O conceito de economias de escala na firma com um 'único produto se refere ao comportamento dos custos totais quando o nível de produto se expande, e existem economias de escala se os custos totais crescem menos proporcionalmente que o produto. Formalmente, as economias de escala são medidas como o quociente entre custo médio e custo marginal. Custo total é definido como $C = C(Y)$, onde Y é um número que representa uma produção agregada. Logo, por definição o custo médio é definido $C_{me} = C(Y) / Y$ e custo marginal é definido como dC / dY . Logo o custo médio decrescerá desde que o custo marginal esteja abaixo da curva de custo médio e a medida de economias e escala será dada por:

$$S = C_{me} / C_{mg} = \frac{C(Y)}{(dC/dY).Y}$$

Se $S > 1$, $=$ ou < 1 teremos respectivamente economias de escala, retornos constantes e deseconomias de escala. Quando $S > 1$ para uma firma produzindo a

demanda total do mercado ou menos, o monopólio será o resultado “natural” das forças de mercado. Qualquer firma ofertando toda a demanda o fará com um preço menor de que qualquer outra firma oferecendo apenas uma parte da demanda.

No entanto, na firma multiproduto alguns conceitos de custo uniproduto não podem ser aplicados. Suponha, como exemplo, a empresa de transporte ferroviário. Considere os trilhos como um fator de produção que deve estar no local antes de qualquer serviço ser oferecido. Além do mais, assuma que os serviços de carga e de passageiros tenham custos marginais e médios idênticos e que seja possível agregar os dois produtos numa única medida de produto, que supomos ter custo marginal constante. Sob essas condições, haverá um declínio no custo médio ao aumentar a densidade de tráfego. As economias de escala que ocorrem nesse caso são originárias da diluição dos custos fixos, que são “sunk costs” relativos aos trilhos nas unidades adicionais do produto.

Porém, essa agregação dos dois serviços num único é bastante superficial. Transporte de passageiros e de cargas têm diferentes características e conseqüentemente diferentes custos. Logo, ao invés de agregarem-se dois produtos em apenas um (unidades de trens-serviços, que seria difícil definir seja conceitualmente ou operacionalmente) é mais coerente o tratamento da função custo como multiproduto. Nesse caso teríamos formalmente $C = C(Y1, Y2)$ como função de custo total⁴³ onde Y1 representa o nível de transporte de passageiros e Y2 o nível de transporte de carga.

Enquanto a definição de custo marginal continua fazendo sentido para a firma multiproduto, pois $C_{mg1} = \partial C(Y1, Y2) / \partial Y1$, o conceito de custo médio se torna impraticável, na medida que é impossível agregar carga e passageiros numa única medida. Como consequência de indefinição de C_{me} , a medida de economias de escala também fica sem definição se usada como no contexto uniproduto.

⁴³ Por simplicidade estamos suprimindo os outros argumentos da função custo como os preços dos insumos e também por simplicidade nos restringimos ao caso de dois produtos.

Nas firmas multiprodutos não é mais possível calcular o custo médio nem o grau de economias de escala como antes. Farina (1980) explica a fonte das dificuldades: “Para firmas multiproduto a situação é mais complicada. Os custos podem variar com a escala e com a composição do produto. O próprio conceito de economias de escala perde sentido, uma vez que não se pode determinar o custo médio”.

As duas fontes de variação dos custos na firma multiproduto sugerirão duas maneiras de se tentar obter medidas análogas ao custo médio no contexto uniproduto e conseqüentemente medidas de economias de escala análogas: custos médios no raio - economias de escala no raio e custo médio incremental - economias de escala produto - específicas. Cada conceito é analisado abaixo:

(i) Custo Médio no raio (CMR) e Economias de Escala no raio (EER):

Custo médio no raio é a definição que tenta medir a variação do custo total quando varia a escala de produção de uma dada cesta de bens. Formalmente para definirmos custo médio no raio deve-se escolher uma cesta Y_0 como “numeraire” e para uma escala $t > 0$ mediremos como se comporta o custo total com a variação dessa escala:

$$CMR(Y) = \frac{C(t, Y_0)}{t}$$

Essa medida é equivalente ao caminharmos ao longo de um raio que passa pela origem e pelo ponto correspondente a Y_0 e medirmos o valor correspondente do custo total.

Com a definição de custo médio no raio é possível ter-se uma medida de economias de escala análoga ao caso uniproduto. Como no caso uniproduto as economias

de escala no raio são definidas como a elasticidade do produto com respeito ao custo.

Formalmente teremos:

$$S = \frac{C(Y)}{\sum y_i \cdot Cmg}$$

Se tivermos $S > 1$ ou $S < 1$ haverá economias de escala no raio, retornos constantes ou deseconomias de escala no raio.

(ii) Custo médio incremental (CMI) e Economias produto-específica (EPE):

A noção de custo médio no raio e da sua medida equivalente de economias de escala não conseguem conter toda a diversidade de uma firma multiproduto. Os produtos podem variar na escala (CMR) como também na sua composição. Ou seja, uma definição adicional se faz necessária para o caso em que se quer medir como os custos mudam dado que apenas um produto muda mantendo-se os outros constantes. Essa medida foi imaginada por Panzar e Willig (1977) e batizada com o nome de custo médio incremental.

Graficamente o custo médio incremental corresponde a medir a variação do custo ao longo de uma reta paralela ao eixo do produto em medição. Formalmente teremos:

$$CMeI(Y1) = \frac{C(Y1, Y2) - C(0, Y2)}{Y1}$$

Como consequência da definição de custo médio incremental teremos o de economias de escala produto específica que, seguindo a definição tradicional⁴⁴ de economias de escala terá a seguinte fórmula:

$$S1 = \frac{CMeI(Y1)}{Cmg1}$$

Se $S1 > 1$, $= 1$ ou < 1 temos respectivamente economias de escala, retornos constantes e deseconomias de escala.

(iii) Medidas globais de economias de escala:

As medida de economias de escala específica só refletem parcialmente o efeito da mistura dos produtos sobre os custos, pois elas medem o efeito nos custos da mudança de apenas um produto, *ceteris paribus* os outros produtos. Portanto, para capturar completamente o efeito das mudanças na composição do produto nos custos, medidas mais globais são necessárias. A TMC criou duas dessas medidas: economias de escala multiproduto e convexidade transraio.

(iii.1) Economias de escala multiproduto

Formalmente teremos:

$$S1,2 = \frac{C(Y1, Y2)}{Y1 \cdot \frac{\partial C}{\partial Y1} + Y2 \cdot \frac{\partial C}{\partial Y2}}$$

⁴⁴ A elasticidade do produto em relação ao custo.

Se $S_{1,2} > , =$ ou < 1 temos respectivamente economias de escala , retornos constantes ou deseconomias de escala.

Portanto, o grau de economias de escala multiproduto é igual aos custos totais divididos pela soma ponderada dos custos marginais, com os pesos representados pelos diferentes níveis de produto. Se os custos marginais forem idênticos, a medida de economias de escala multiproduto será igual à medida de economias de escala para um único produto.

(iii.2) Convexidade Transraio

Através da definição de economias de escala multiproduto, os autores da TMC chegaram a definição de convexidade transraio. Formalmente teremos:

$$\text{Seja } S_i = \frac{C_{Mei}(Y)}{CM_{gi}} \quad i = 1, 2^{45}$$

o grau de economias de escala produto específicos.

$$\text{Seja também } S_c = \frac{C(Y_1, 0) + C(0, Y_2) - C(Y_1, Y_2)}{C(Y_1, Y_2)}$$

uma medida natural do grau de economias de escopo, Se $S >$ ou < 0 haverá ou não, respectivamente ,economias de escopo.

Por manipulação algébrica pode-se ter uma relação entre economias de escala multiproduto, economias de escala produto específicos e economias de escopo:

⁴⁵ Por simplicidade nos limitamos apenas dois produtos, sem perda de generalização.

$$S_{1,2} = \frac{w.S_1 + (1-w).S_2}{1 - S_c}$$

onde

$$w = \frac{Y_1 \cdot \frac{\partial C}{\partial Y_1}}{Y_1 \cdot \frac{\partial C}{\partial Y_1} + Y_2 \cdot \frac{\partial C}{\partial Y_2}}$$

A relação dada pela fórmula de $S_{1,2}$ faz surgir implicações muito interessantes até então despercebidas. Genericamente a relação nos mostra que ao se estudar a viabilidade da produção conjunta ou não de dois produtos deve-se levar em consideração a interação entre dois fenômenos: economias de escala produto específicos e economias de escopo. Só com essa consideração teremos a capacidade de constatar o resultado final na função custo dado uma variação tanto na escala como na composição dos produtos.

Bailey e Friedlaenden (1982) citou um exemplo pitoresco dessa análise: “Retornando ao exemplo da ferrovia, é claro que a existência de linhas descongestionadas pode causar economias de escopo, pois a produção separada requeriria a duplicação da linha enquanto a produção conjunta requerirá apenas uma linha. Além do mais, na presença de linhas descongestionadas a empresa exibirá economias de escala no raio dado que os custos fixos associados à ferrovia serão diluídos em níveis altos de produção. Ou seja, mesmo com retornos constantes de escala produto-específicos, $S_1 = 1$, $S_2 = 1$, a posição de economias de escopo, $S_c > 0$, significa que $S_{1,2} > 1$...”.

Haverá então convexidade transraio se o efeito das economias de escopo é maior que o efeito de quaisquer economias de escala produto-específico. Isto é, ao haver uma mudança na composição do produto, mantendo-se fixo o nível de alguma medida agregada de produto, os custos diminuirão se a tendência da firma for a diversificação do produto.

A diversidade que surge na análise da firma multiproduto é considerável e mostra o viés causado ao agregarem-se os vários produtos de uma firma e tratá-la como uniproduto. Em relação a grande diversidade nas firmas multiproduto Bailey e Friedlander (1982) são contundentes: “Para concluir, a função custo de uma firma multiproduto será sensível a composição do produto bem como à escala do produto. Portanto, ao mudar o nível e combinação dos produtos, a firma terá seus custos alterados numa variedade de maneiras, talvez exibindo tanto economias de escala como de escopo num dado nível de produto, mas exibindo apenas economias de escopo em conjunto com deseconomias de escala produto-específico em outro nível. Logo, a superfície global da função custo pode às vezes exibir propriedades que não podem ser representadas pelos conceitos tradicionais designados para indicar a estrutura de custos da firma uniproduto”.

5. Contestabilidade e a determinação da estrutura industrial.

5.1 A estrutura industrial como variável endógena.

A estrutura industrial sempre foi um dado obtido a priori em todos os modelos de estrutura de mercado neoclássica. Sempre se partia de uma dada estrutura, concorrência perfeita, monopólio, oligopólio ou concorrência monopolística e utilizava-se a regra marginalista $RMg = CMg$ para determinar-se as quantidades e preços de equilíbrio da indústria.

A TMC ofereceu uma nova abordagem à determinação da estrutura industrial. Ao contrário de ser exogenamente determinada, a TMC assegura que a estrutura industrial será determinada endogenamente como resultado da interação entre a demanda de mercado e a estrutura de custos ou tecnologia de produção do bem ou serviço.

Para a TMC a estrutura de custos seria crucial para determinar-se o tamanho da firma e conseqüentemente o tipo da indústria, com a demanda de mercado cumprindo o

papel de uma mera limitadora dos vários mercados⁴⁶ O raciocínio usado pelos mentores da TMC é bastante plausível, e é baseado na segunda propriedade de bem-estar que assegura que há incompatibilidade entre um mercado contestável e qualquer tipo de ineficiência. Portanto, no longo prazo, necessariamente, a firma deverá produzir eficientemente, ou seja, no ponto mínimo da curva de custo médio⁴⁷, determinando assim o nível industrial de produção e conseqüentemente o número de firmas necessário para o atendimento da demanda total.

Essa análise pode ser estendida às firmas multiprodutos com auxílio do conceito de custos médios no raio. No longo prazo a firma produziria aquela combinação de mercadorias que se localiza no ponto mínimo da curva de custos médios no raio, e o resto da análise seria idêntico ao caso uniproduto. Vale ressaltar, no entanto, que ao variarmos o raio para o cálculo dos custos médios a estrutura industrial eficiente poderá variar.

Até esse ponto a discussão a respeito da estrutura de uma dada indústria permaneceu na esfera normativa e nada se falou a respeito de aspecto comportamental da indústria, ou seja, a análise nos mostra que estrutura é mais eficiente sob as circunstâncias e não qual a estrutura irá emergir quando sujeita às pressões do mercado. A transição para a análise dos aspectos comportamentais levam os autores da TMC a conclusões surpreendentes. Baumol (1982) é enfático em afirmar: "A transição ao estágio de análise comportamental, é feita considerando-se que a estrutura ótima de uma indústria depende de seu vetor produção, enquanto aquele vetor de produção depende dos preços colocados pelas firmas. Mas, desde que o nível de preços depende da estrutura industrial, nós estaremos dando voltas e concluimos que o comportamento dos preços e a estrutura industrial devem ser determinados endógena e simultaneamente".

⁴⁶ Como resultado desse papel crucial desempenhado pela função custo os autores do TMC foram responsáveis por grandes avanços no assunto.

⁴⁷ Excetuando apenas o monopólio onde isso não necessariamente ocorrerá.

A TMC veio substituir a teoria neoclássica de determinação exógena da estrutura industrial por uma teoria onde estrutura industrial, produção da firma e preços são determinados endogenamente e simultaneamente. E como desenvolvimento lógico das hipóteses da TMC teremos os preços no longo prazo, sempre iguais ao custo marginal, desde que o mercado seja contestável e que o equilíbrio se dê com pelo menos duas firmas.

5.2 Monopólio natural

A TMC dedicou grande parte do seu trabalho na confecção de uma teoria do monopólio. Apesar de ser uma das possíveis estruturas industriais que emergiriam da confrontação entre estrutura de custos e demanda do mercado, o monopólio guardava “segredos” que ainda não tinham sido revelados até então. A descoberta seminal que desencadeou outras proposições da TMC foi feita por Gerald Faulhaber (1975), que apontou ser a subatividade dos custos e não economias de escala, o conceito correto a ser utilizado para se definir apropriadamente o monopólio natural. Formalmente, a subatividade existirá se os custos de produção conjunta são menores que os custos de produção separada para qualquer escala de produção ou combinação de produtos. Ou seja:

$$C(\sum Y_i) < \sum C(Y_i)$$

A subatividade seria então um conceito mais fraco do que o de economias de escala, pois, economias de escala, que na teoria tradicional era condição necessária e suficiente para o surgimento de um monopólio natural, é apenas condição suficiente para a existência de subatividade no custos. O conceito de subatividade, como foi visto, está intimamente relacionado com o conceito de economias de escopo.

Faulhaber mostrou que a subatividade se estende dentro da região de retornos decrescentes de escala. Nessa região, ele argumenta que o monopólio pode não ser o

resultado “natural” das forças de mercado, pois uma firma que produz um nível de produto correspondente ao ponto de mínimo do custo médio pode sempre colocar um preço no seu produto melhor que o monopolista que tenta produzir tudo que é demandado. Portanto, Faulhaber provou que pode existir uma situação na qual exista o monopólio natural no sentido de uma vantagem nos custos (subatividade na função custo), mas no qual a oferta monopólica seja difícil de sustentar num mercado livre.

A TMC criou o conceito de sustentabilidade para caracterizar uma configuração industrial sustentável. Diz-se, então, que a configuração é sustentável se não existem planos de entrada que gerem lucros, mesmo que sejam transitórios. Formalmente:

$$P_e \cdot Y_e < C(Y_e) \text{ para todo } P_e \leq P \text{ e } Y_e \leq Q(P_e); \text{ onde } P_e = \text{preço do ingressante e } Y_e = \text{quantidade do ingressante.}$$

Portanto, a TMC mostrou que uma “vantagem nos custos” (i.e., monopólio no sentido do menor custo de produção para uma firma) pode existir na ausência de sustentabilidade (i.e., monopólio como um resultado natural das forças de mercado).

Baumol (1977) e Panzar e Willig (1977) mostraram que condições simples ao mesmo tempo necessárias e suficiente para a subatividade não podem ser extraídas dos conceitos de custos multiprodutos introduzidos pela TMC. No entanto, condições apenas suficientes são perfeitamente possíveis de serem obtidas.

Portanto, num mercado contestável com subatividade de custos e configuração sustentável, a estrutura industrial resultante será a de monopólio natural quer seja um “monopólio natural” ou “não natural” da teoria neoclássica. Monopólio este que necessariamente estará funcionando num ponto de “second best”.

6. Contestabilidade: um novo paradigma para regulamentação dos monopólios

6.1 Políticas de Regulamentação alternativas.

Das contribuições às áreas como Microeconomia e Organização Industrial a TMC se destaca por contribuir de maneira expressiva para a área de regulamentação econômica. A nova maneira de regular monopólios ditado pela TMC muda radicalmente vários procedimentos tradicionais até então vigentes. A análise teórica já recebeu o batismo de fogo da constatação empírica haja vista sua utilização com sucesso posteriormente desde a regulamentação do mercado de transporte aéreo norte-americano na década de 80.

Segundo a TMC todo o esforço do regulador deve se concentrar na tentativa de anular todos os elementos inibidores da "contestabilidade" do mercado. Isto conduzirá o mercado sempre mais próximo de estado de eficiência social mais elevada. De acordo com Bailey(1981) : "O elemento chave da contestabilidade é que o mercado seja vulnerável a forças competitivas mesmo quando estiver sendo correntemente ocupado por um oligopólio ou monopólio , ou seja , se algum incumbente é ineficiente ou coloca preços exorbitantes ou explora os consumidores de qualquer maneira , uma entrada de novas firmas será possível e renderá lucros. Portanto , em mercados contestáveis a entrada e saída devem ser livres e fáceis. Logo o objetivo do regulador será sempre o de aumentar a contestabilidade do mercado e o eixo principal de atuação deve ser centrado no problema das barreiras à entrada e saída."

A TMC promove uma espécie de refinamento dos estudos de J. S. Bain ao propor uma maior ênfase nos problemas de eficiência social oriundos das barreiras à entrada. Para a TMC não são as economias de escala que conferem "poder de monopólio" e sim as barreiras à entrada (Sunk Costs). Em Bailey(1981) podemos notar claramente essa mudança de concepção : "Intuitivamente falando , a TMC se edifica sob a tradição de Harold Demsetz (1968) , o primeiro a apontar que são os "sunk costs" e não as economias de escala que constituem as barreiras à entrada e conferem "poder de monopólio" . Nota-se então que é perfeitamente possível existir um mercado contestável mesmo com altos custos

fixos , porém a existência de "sunk costs" ou custos irrecuperáveis é incompatível com um mercado perfeitamente contestável".Fica evidente então que a atitude básica de um regulador diante do monopólio é o de diminuir o máximo possível a exigência de "sunk costs" para as firmas que têm condições de atuar no mercado.Bailey(1981) propõe duas maneiras para o aumento da contestabilidade de um monopólio via redução dos "sunk costs" : "Uma maneira de se evitar o exercício do "poder de monopólio " é ter os "sunk costs" incorridos por um governo ou municipalidade , como é feito nos sistemas viários norte-americanos ou aeroportos , ou exigindo que tais custos sejam divididos por um consórcio...".Ou seja , ao eliminar os "sunk costs" muito da necessidade de uma regulamentação econômica tradicional desaparece , pois o mercado se autoregulará por força da concorrência potencial.Logo o governo se limitará a intervir apenas para assegurar a igualdade de acesso para todas as firmas do "sunk facility".Com relação à esta característica liberal da TMC , Train(1991) , no seu índice , chama o capítulo que é dedicado à regulamentação sugerida pela TMC de "Optimality Without Regulation".

A estimulação da contestabilidade é o princípio básico do regulador que segue a TMC , porém a remoção das barreiras à entrada per si pode levar a um efeito extremamente adverso.A liberdade de entrada deve ser acompanhada da liberdade de preços no mercado.Caso não haja esta sintonia todo o esforço do regulador pode ser inútil.Em relação a esta sintonia Baumol et alli (1982) concluem : "Liberdade de preços e liberdade de entrada são benéficos somente se elas podem ocorrer simultaneamente".

Se em um mercado caracterizado por elevadas barreiras à entrada existe liberdade de colocação de preços as firmas incumbentes terão uma ótima oportunidade de realizar lucros muito além das taxas normais de retorno , sem medo de competição.As firmas incumbentes poderão então extrair lucros monopólicos , contrair a produção e degradar a qualidade do produto , sem medo da concorrência exterior.

Numa situação oposta , liberdade de entrada sem liberdade de preços , o resultado seria igualmente desastroso.Se , como resultado da tradição , lei ou influências

regulatórias, os preços relativos das firmas incumbentes para suas diferentes mercadorias não estão perfeitamente ajustáveis às condições de demanda nem aos custos relativos, as oportunidades de entrada serão naturalmente mais atrativas naquelas linhas de atividade cujos incrementos de receita sejam os maiores em relação aos incrementos de custos. Este processo se chama "cream skimming" ou colhendo a nata.

A regulamentação oferecida pela TMC é bastante clara nos seus mecanismos de ação. Sob o lema "aumento da contestabilidade" a TMC elaborou um roteiro de condutas políticas a serem utilizadas em monopólios naturais de extrema aplicabilidade. Sobre isso Bailey(1981) é enfática: "Diferente de algumas prescrições políticas, a TMC pode ser realmente aplicada. A teoria é clara a respeito de que tipos de políticas aumentam ou que tipos interferem na contestabilidade natural do mercado".

A respeito das ações que interferem na contestabilidade a TMC as identifica com as formas largamente utilizadas por reguladores que objetivavam, equivocadamente, uma eficiência maior no mercado. Como principais temos:

- (1) Fixação de tarifas mínimas e máximas pelo regulador. Esta prática leva os consumidores a pagarem por um serviço ao utilizá-lo ou não;
- (2) Ajuste de preços através de fórmulas, requerendo igualdade de preços por serviços oferecidos a uma igual distância sem se preocupar com as especificidades de cada rota do serviço. Esta prática concentra a competição apenas nas rotas mais competitivas;
- (3) Concessão de imunidade antitruste a cartéis com o intuito de promover o seu desenvolvimento. Isto leva ao aumento do preço do produto e a um atraso tecnológico do setor.

Em relação às políticas que aumentam a contestabilidade a TMC oferece orientações bastante plausíveis:

(1) Barreiras à entrada para pequenas firmas devem ser removidas sempre que possível. Uma firma pequena que consiga se estabelecer num mercado é um ótimo sinal para o regulador de que existe lugar para um aumento de competição;

(2) Deve haver um estímulo contínuo ao avanço tecnológico no sentido de diminuir os "sunk costs", substituindo-os por tecnologias mais flexíveis;

(3) É imprescindível uma democratização do acesso aos "sunk facilities".

6.2 A regulamentação e os limites de análise da TMC

A análise da TMC no sentido da regulação de um dado mercado pode ser sumariada numa rotina de sete procedimentos a ser seguido pelo regulador para a consecução dos seus objetivos:

1. Determinação da estrutura minimizadora de custos para a indústria em questão. Aqui se identificará quais dos produtos da indústria podem ser produzidos mais baratos por um monopólio e quais são "naturalmente competitivos";

2. Determinação do grau de contestabilidade do mercado, e da proximidade do comportamento da indústria daquele que seria esperado sob perfeita contestabilidade;

3. Determinação dos obstáculos para a contestabilidade e avaliação da dificuldade da sua redução ou eliminação. Se o mercado não é razoavelmente contestável torna-se importante determinar se a medida para o aumento da contestabilidade é uma opção prática, e para esse propósito é necessário identificar aqueles obstáculos e em que grau eles podem ser afetados pelas políticas públicas;

4. Determinação da existência ou não configurações sustentáveis para a indústria ;

5. Descrição qualitativa e quantitativa das configurações sustentáveis ;

6. Identificação de qualquer problema substancial de bem estar, como externalidades ou dificuldades de “second best”, associados com as configurações sustentáveis.

7. Descrição de qualquer inibição institucional para a adoção de modelos intertemporais eficazes de preços⁴⁸.

Porém , como qualquer teoria econômica , a TMC exige, no seu manuseio, o conhecimento dos seus limites de aplicabilidade. Fica claro que em mercados que se aproximam da estrutura de perfeita contestabilidade grande parte do esforço para uma regulamentação eficiente é feito pela “mão-invisível”. No entanto em configurações que pouco se assemelham a de um mercado contestável ou em que o custo de remoção dos impedimentos à contestabilidade seja maior que o benefício social com tal regulamentação, o uso da TMC traria resultados diversos do de eficiência e máximo bem estar. Nesses casos a análise tradicional para diminuir o “poder de monopólio” deve ser utilizada na indústria.

Bailey e Friedlaender (1982) dão um exemplo prático do uso da TMC com a consideração dos seus limites de análise: “Uma aplicação dessas considerações surgiu na regulamentação das telecomunicações. A agência iniciou a regulamentação da indústria sob a hipótese de que todos os produtos e serviços ofertados advinham de um monopólio natural⁴⁹. Em anos recentes, eles protegeram aquelas porções do mercado caracterizados

⁴⁸ A análise do equilíbrio intertemporal será excluída desse trabalho de Dissertação.

⁴⁹ Na análise clássica das estruturas de mercado.

por altos “sunk costs”, como os de cabos e linhas locais, e trataram os mercados como um monopólio natural⁵⁰. Outras porções da indústria, que têm tecnologias em processos de fabricação com características inerentes de competição, estão sendo abertos para novos entrantes...”

⁵⁰ Ou seja, um monopólio natural que não pode ser regulado pela TMC, haja vista o seu distanciamento de modelo de perfeita contestabilidade.

4. Uma Função de Custo para o Setor

1. Introdução

A TMC tem como diferença básica em relação a teoria neoclássica da firma a determinação da estrutura da indústria. Enquanto a estrutura industrial é exogenamente determinada no modelo neoclássico, na TMC o problema da determinação é resultado da interação entre a tecnologia produtiva e os vetores de produtos e preços, sendo, portanto um processo endógeno à indústria.

Nesse processo de determinação endógeno o papel da estrutura de custos da firma se mostra crucial para o resultado final das interações. Todos os resultados que a TMC assegura, seja em relação à teoria do valor, a estrutura industrial ou a economia do bem-estar, leva de maneira explícita, e às vezes implícita, a informação prestada pelos custos das firmas. Vale salientar que dada a importância da estimação de uma função de custo para o setor ser crucial para o desenvolvimento da TMC, o livro síntese dessa teoria traz um capítulo inteiro dedicado a discussão de formas funcionais flexíveis que sejam compatíveis com a demanda de informação exigidas pela análise diversificada oferecida pela TMC.

Conclui-se, então, a necessidade da estimação de uma função de custo para o setor de saneamento do Brasil como condição primeira a uma utilização completa da análise oferecida pela TMC. Com essa função busca-se a evidência empírica necessária para contrapor-se ao modelo estatal vigente no setor outras alternativas de modelos de gestão que levem a uma maior eficiência do setor.

2. A tecnologia do setor de saneamento:

O termo saneamento básico tem no Brasil, uma concepção mais ampla do que o abastecimento de água e o esgotamento sanitário; inclui-se, além desses dois serviços, a drenagem urbana e a coleta de resíduos sólidos (lixo). No que diz respeito a água para abastecimento e esgotamento, o modelo institucional brasileiro foi criado na década de 70 com o advento do PLANASA (Plano Nacional de Saneamento). Com poucas mudanças o modelo sobrevive até hoje: monopólio estatal puro que é responsável pelo atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgoto através de concessão dos municípios.

O escopo do presente trabalho é o estudo dessas firmas prestadoras dos serviços de água e esgoto, as chamadas companhias estaduais, que são responsáveis por 80% da população atendida com água e 65% dos sistemas de esgotos no Brasil segundo o CABES XVI⁵¹.

A tecnologia dessas firmas é então a tecnologia de distribuição de água e de esgotamento sanitário. As duas tecnologias são descritas abaixo⁵²:

2.1 Abastecimento de Água :

Um sistema de abastecimento público de água é definido por Neto e Alvarez (1982) como o conjunto de obras equipamentos e serviços destinados ao abastecimento de água potável de uma comunidade para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos. Essa água fornecida pelo sistema deverá ser, sempre que possível, em quantidade suficiente e da melhor qualidade do ponto de vista físico, químico e bacteriológico.

As diversas unidades do sistema são descritas a seguir:

⁵¹ Catálogo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental.

⁵² Todo o resto da seção segue de perto Neto e Alvarez (1982).

(1) Captação:

Essa unidade é responsável pelo armazenamento de uma massa de água necessária para o atendimento da demanda pelo produto. Isto pode ser feito tecnicamente através da obstrução de uma fonte de água (manancial) adequada em quantidade para satisfazer as demandas presentes e futura em um fluxo contínuo ou converter uma fonte de água (manancial) intermitente numa oferta contínua que será destinada a um reservatório.

As fontes de água de mananciais são os originadores da água para os sistemas de abastecimentos e se dividem em duas categorias:

(a) Manancial Subterrâneo: Entende-se por manancial subterrâneo todo aquele cuja água provenha dos interstícios do subsolo, podendo aflorar à superfície (fontes, bicas de água, etc...) ou ser elevada artificialmente através de conjuntos motor-bomba (poços rasos, poços profundos, galerias de infiltração).

(b) Manancial Superficial: É constituído pelos córregos, rios, lagos, represas, etc , que, como o próprio nome indica , têm o espelho de água na superfície terrestre.

(2) Adução:

Após a captação, faz-se necessário o transporte dessa água entre as unidades de um sistema público de abastecimento antes da distribuição pública da água. Dá-se o nome de adução a esse transporte. As linhas adutoras interligam a água captada à estação de tratamento de água, e esta aos reservatórios de um mesmo sistema.

No caso de existirem derivação de uma linha adutora, destinadas a conduzir água até outros pontos do sistema, constituindo canalização secundárias, as mesmas receberão a denominação de subadutoras.

As linhas adutoras e subadutoras são unidades principais de um sistema público de abastecimento de água, devendo-se tomar cuidados especiais na elaboração do projeto respectivo e quando da implantação das obras. Recomenda-se uma criteriosa análise do seu traçado em planta e perfil, a fim de verificar a correta colocação de órgãos acessórios (válvulas de parada, válvulas de descarga e ventosas), assim como ancoragens nos pontos onde ocorrem esforços que possam causar o deslocamento de peças.

Os materiais normalmente empregados para as linhas adutoras e subadutoras são:

- a) ferro fundido, revestido ou não internamente;
- b) ferro ductil;
- c) aço soldado;
- d) concreto armado simples;
- e) concreto armado;
- f) cimento - amianto;
- g) materiais especiais (PVC, plástico, fibra de vidro, etc...).

(3) Tratamento:

Essa unidade do sistema visa corrigir os possíveis desvios de qualidade que a água passa a ter em relação aos padrões de potabilidade de uma comunidade. O tratamento de água é feito para atender à diversas finalidades, dentre as quais se destacam:

- a) Finalidade higiênica: remoção de bactérias; eliminação ou redução de substâncias tóxicas ou nocivas e etc;
- b) Finalidade estética: correção da cor, turbidez, odor e sabor;
- c) Finalidade econômica: redução da corrosividade, dureza, cor e etc.

Os principais processos de purificação adotados normalmente são mostrados abaixo:

- a) Aeração;
- b) Coagulação e Floculação;
- c) Decantação;
- d) Filtração;
- e) Desinfecção;
- f) Tratamento por contato;
- g) Controle da corrosão;

(4) Reservação:

São unidades destinadas à compensação das variações horárias de vazão e a garantir a alimentação da rede de distribuição em casos de emergência, fornecendo a água necessária à manutenção de pressão na rede.

Dependendo da sua configuração e sua posição em relação à rede, podem ser classificados em:

- a) enterrados, semi-enterrados ou apoiados;
- b) elevados;

Os materiais normalmente empregados na sua construção, em função das suas características básicas, são alvenaria de pedra, concreto armado, chapa metálica e materiais especiais (fibra de vidro, por exemplo).

(5) Distribuição:

É a unidade do sistema que conduz a água para os pontos de consumo (prédios, indústrias, etc.). É constituída por um conjunto de tubulações e peças especiais dispostas convenientemente a fim de garantir o abastecimento das unidades componentes da localidade abastecida.

Os condutos formadores da rede de distribuição podem ser assim classificado:

- a) Condutos principais;
- b) Condutos secundários;

Dá-se a denominação de condutos principais aos condutos de maior diâmetro, responsáveis pela alimentação dos condutos secundários. Os condutos secundários, de menor diâmetro, são encarregados do abastecimento direto aos prédios a serem atendidos pelo sistema.

Para o dimensionamento dessa rede de distribuição usa-se comumente o método de "Hardy Cross" que consiste num processo iterativo onde tenta-se convergir para uma solução onde todos os dados do sistema⁵³ se ajustem a uma posição de equilíbrio hidráulico.

(6) Estação elevatórias ou de Recalque:

Em muitos sistemas públicos de abastecimento de água faz-se necessária a construção de estações elevatórias, seja para recalá-las a pontos distantes ou mais elevados, ou para aumento de vazão de linhas adutoras.

Uma estação elevatória é basicamente composta do que se segue:

⁵³ Comprimentos dos trechos, diâmetros de tubulação, vazões e etc...

a) Obras civis: constituídas pelo prédio para abrigo do equipamento eletromecânico (casa de bombas), poço de sucção e dependências complementares (escritório, oficina, vestiário, sanitários, etc...);

b) Equipamento Eletromecânico: Conjuntos motor-bomba (que podem ser à explosão), equipamento de comando e controle do funcionamento dos conjuntos elevatórios, equipamentos para reparação dos conjuntos (pontes rolantes ou talhas manuais, ferramentaria);

c) Tubulações, peças especiais e órgãos acessórios: Constituídos de tubulação de sucção e recalque, juntas de dilatação, válvulas-de-gaveta e de retenção, válvulas-de-pé, manômetros, vacuômetros, etc...

A implantação de um sistema público de abastecimento de água gera a necessidade da coleta, afastamento e disposição final das águas servidas, constituindo esses últimos aspectos, juntamente com o primeiro, serviços de infra estrutura indispensáveis a toda comunidade civilizada. Esses serviços indispensáveis são atendidos através dos sistemas de esgoto.

2.2 Esgotamento Sanitário :

Define-se como sistema de esgotos sanitários o conjunto de obras e instalações destinados a propiciar a coleta, afastamento, condicionamento (tratamento quando necessário) e disposição final, adequadas do ponto de vista sanitário, das águas servidas de uma comunidade.

Para a coleta e afastamento das águas pluviais e residuárias das cidades, são adotados os seguintes sistemas de esgotamento:

- a) sistema unitário;
- b) sistema separador parcial;
- c) sistema separador absolutos;

No primeiro caso, a rede sanitária é construída para coletar e conduzir as águas servidas com as águas pluviais e o sistema também é conhecido sob a denominação de combinado. Obviamente, as dimensões dos condutos resultam relativamente grandes, e os investimentos iniciais frequentemente muito elevados.

Durante algum tempo procurou-se reduzir o vulto da carga de águas pluviais mediante adoção de sistemas mistos ou separados parciais, admitindo-se na rede de esgotamento apenas uma parcela das águas de chuva provenientes dos domicílios.

Posteriormente, foi introduzido o sistema separador absoluto de esgotos sanitários, concebido para receber, exclusivamente, as águas residuárias da atividade urbana, fazendo-se o esgotamento das águas pluviais em sistema próprio, independentemente. No Brasil, adota-se o sistema separador absoluto⁵⁴.

A tecnologia de esgotamento sanitário é descrita, sucintamente, abaixo:

(1) Coleta

Consiste na recepção dos efluentes que serão conduzidos, sucessivamente, do coletor predial, ao coletor secundário e deste ao coletor principal. Os diâmetros dessas tubulações são bem maiores que o de um sistema de abastecimento de água e são preferencialmente feitos de manilhas de cerâmica. Outros materiais comumente

⁵⁴ As obras do notável engenheiro brasileiro Saturnino de Brito contribuíram decisivamente para a adoção em nosso país, desde fins do século passado, do sistema separador, com uma técnica bastante evoluída.

empregados são: tubos de concreto, de cimento - amianto, de ferro fundido, de PVC, de fibra de vidro, etc...

(2) Estações elevatórias

Tem o mesmo papel do sistema de abastecimento de água. Vale ressaltar, porém, que num sistema de esgoto o uso de estação elevatórias só deve ser usado quando inevitável, dado o altíssimo custo de recalque de efluentes.

(3) Estação de tratamento

Unidade necessária para abrandar o teor nocivo dos efluentes antes que seja dada a destinação final do mesmo. Geralmente o subsolo ou grandes conjuntos hidrológicos (oceano, rios, lagoas e etc...).

(4) Obras de lançamento final

Conjunto de obras destinado ao lançamento final do efluente no seu ponto de descarga.

A companhia estadual de saneamento será vista, então, como um monopólio natural multiproduto, responsável pela "produção" de água e esgoto. Este tipo de análise será crucial para a operacionalidade da TMC no estudo específico do setor de saneamento do Brasil e demandará funções de custo flexíveis o bastante para lidar com a complexidade proposta pela análise.

3. Um modelo para a tecnologia do setor

Tradicionalmente a tecnologia na teoria da produção neoclássica vem completamente especificada através de uma função de produção resultante do processo de maximização empreendido pela firma restrito ao custo dos insumos. Com a função de produção obtem-se a função de transformação que representa o “trade-off” existente entre os produtos⁵⁵ de uma firma que opera em condições de eficiência e maximização de lucros.

Essa função de transformação $T(Y,X)$, onde Y e X são respectivamente vetores de produtos e vetores de quantidades de insumo, representa três empecilhos para o desenvolvimento de um modelo teórico adequado ao escopo dessa Dissertação:

a) O primeiro problema, geral em todas as pesquisas empíricas que se utilizam de uma função de transformação, é o da dificuldade de avaliação das quantidades dos insumos utilizados nos processos tecnológicos.

b) O segundo problema, específico ao caso em estudo, é o da restritividade que essas funções impunham em relação a vetores de produtos e de insumos com ordens $n \geq 2$, o que seria per si um obstáculo intrasponível ao estudo das estruturas multiprodutos complexos que povoam a análise da TMC.

c) O último problema se relaciona ao fato de que a análise do TMC faz uso exclusivo de função de custo na sua análise, não utilizando qualquer desenvolvimento que parta diretamente de uma função de produção ou transformação.

⁵⁵ Dois apenas.

A solução para esses problemas são obtidos com o uso da teoria da dualidade e dos desenvolvimentos da TMC na teoria da firma multiproduto. Em síntese, prova-se ⁵⁶ que uma função de custo total, dada por $C(Y,W)$, é dual com a função de transformação $T(Y,X)$, onde Y , X e W são vetores dos m produtos, dos n fatores e dos preços dos fatores, respectivamente. A dualidade entre C e T garante que ambas as funções (de produção ou custo) contenham as mesmas informações sobre a estrutura da produção. Para que isso tenha validade é necessário que a função custo seja não negativa, só tenha valores reais, seja não decrescente, estritamente positiva para valores não nulos de Y , linearmente homogênea e côncava em W , para cada Y .

Assume-se, então, que existe uma tecnologia multiproduto descrita por uma função de transformação $T(Y,X)$, onde Y é um vetor de n produtos e X um vetor de n insumos não-negativas, que satisfaz todas as condições para a existência de uma função de custo multiproduto única (Fuss e McFadden 1978). A função custo pode ser escrita como:

$$(1) \quad C(Y,W) = \min_{X \in L(Y)} W'X$$

onde C é o custo total de produção do vetor Y , W é o vetor dos preços não-negativos dos m insumos, e $L(Y) = \{X \mid T(Y,X) \geq 0\}$ é o conjunto convexo de insumos requeridos.

Segundo Diewert (1974) o Lema de Shepard assegura que existe um conjunto de função de demanda dos insumos que pode ser derivado da função de custo:

$$(2) \quad \frac{\partial C(Y,W)}{\partial w_j} = X_j(Y,W)$$

⁵⁶ Uzawa (1964).

Quando a função de transformação é diferenciável no produtos Y, a seguinte igualdade acontece:

$$(3) \quad \frac{\partial C(Y,W)}{\partial Y_i} = \frac{\partial T(Y,X)}{\partial Y_i} = - \frac{\partial Y_p}{\partial T(Y,X)} \frac{\partial C(Y,W)}{\partial Y_p}$$

Ou seja, o quociente dos custos marginais de dois produtos é igual à taxa marginal de transformação entre esses produtos. Isto implica que a fronteira de transformação da firma pode ser derivada da função custo e vice-versa.

As tentativas de estimação de uma função custo para serviços de água e/ou esgoto⁵⁷ são encontradas em Ford e Wanford (1969), Zlark e Stevie (1981) e outros. Trabalho nacionais podem ser encontrados em Reis e Cipolari (1989) e outros. No entanto esses trabalhos são limitados no que diz respeito aos seguintes aspectos :

- (1) Utilizam-se de uma especificação "ad-hoc" da estrutura da função custo sem levar em consideração a teoria econômica subjacente aos processos produtivos.
- (2) São extremamente limitados no que diz respeito a grande diversifisidade do processo "produtivo" das companhias de saneamento brasileira que é caracterizado por ser um processo multiproduto, água e esgoto, e conseqüentemente foge a qualquer tentativa de especificações restritivas com relação a função custo a ser estimada.

⁵⁷ Em países Europeus e nos Estados Unidos existem firmas operando, exclusivamente no abastecimento de água ou no esgotamento sanitário portanto um modelo institucional diferente do Brasil.

Vale salientar, no entanto, que Kim (1985) foi o precursor na utilização de uma função de custo capaz de lidar com toda a complexidade de um processo produtivo⁵⁸ como o das companhias estaduais e de fornecer todos os subsídios para uma análise completa do setor usando a TMC. Foi Kim (1985), naturalmente, o ponto de partida do presente trabalho.

As companhias estaduais de saneamento são ofertadoras de dois serviços que possuem características distintas quanto ao processo de operação dos sistemas; água e esgoto. Acresce-se a esse fato a possibilidade de ser um processo onde água e esgotos são “produzidos” em grande parte envolvendo custos conjuntos ou comuns o que torna difícil a divisão correta de todos os custos para cada produto⁵⁹.

A escolha da função de custos se torna mais complicada ao se constatar uma especificidade do processo produtivo: qualquer forma funcional do custo para o setor deve levar em consideração, além das variáveis clássicas como níveis dos diversos produtos e preços dos vários insumos, variáveis que reflitam a distribuição espacial da infraestrutura que serve à população. Em relação a influência da distribuição da rede de serviços numa certa área Clarke e Stevie (1981) asseguraram: “Se considerarmos população e indústria parâmetros “espaciais”, descritos por tipo, intensidade e localização, é claro que existe um “feedback” entre esses parâmetros e a infraestrutura que serve a área. Ou seja, os parâmetros espaciais descrevem e criam a “demanda” pelos serviços, mas ao mesmo tempo a criação de uma infraestrutura de serviços onde não há demanda pode encorajar o estabelecimento de uma população ou indústria.

A forma funcional de custos a ser estimada deve então ter as seguintes características :

⁵⁸ Kim analisou as firmas de abastecimento de água como firmas multiprodutos que forneciam água para fins residenciais e para fins não residenciais (indústria, comércio e utilização pública).

⁵⁹ O que acarreta implicações dramáticas nos cálculos de tarifas para ambos os serviços.

- (1) Ser flexível o bastante para considerar alternativas de produção não convencionais como : homoteticidade , separabilidade , homogeneidade , processos multiproduto , variáveis não econômicas , etc.
- (2) Permitir os cálculos dos novos conceitos necessários à análise fornecida pela TMC : economias de raio , custos médios incrementais , economias de escopo , economias de escala multiproduto , convexidade transraio , etc.
- (3) Possuir , apesar do conjunto complexo de informação que pretende refletir , uma certa parcimônia no número de parâmetros aliada a uma relativa facilidade computacional de tais parâmetros.

A consideração de tais características faz o processo de escolha da forma funcional convergir para a função de custo multiproduto translog⁶⁰. A função translog é largamente utilizada⁶¹ pela sua flexibilidade aliada à facilidade computacional em contraste às diversas formas funcionais existentes como : CES , Leontief generalizada , Quadrática , etc.

As companhias estaduais serão vistas como multiprodutoras de água e esgoto , utilizando-se de três insumos : capital , energia e trabalho. Por motivos de parcimônia as variáveis relativas à dispersão do serviço não serão consideradas. A função de custo translog para o setor será dada por :

⁶⁰ Ver Christensen , Jorgenson e Lau (1973).

⁶¹ Christensen e Green (1973) e Kim (1985).

$$\ln CT(Y, W) = a_0 + \sum_{i=A}^E a_i \cdot \ln Y_i + \sum_{j=L}^{K,E} b_j \cdot \ln W_j$$

$$+ \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=A}^E \sum_{p=A}^E a_{ip} \cdot \ln Y_i \cdot \ln Y_p + \sum_{j=L}^{K,E} b_{jq} \cdot \ln W_j \cdot \ln W_q$$

$$+ \sum_{i=A}^E \sum_{j=L}^{K,E} d_{ij} \cdot \ln Y_i \cdot \ln W_j$$

Onde CT é o custo total da empresa de saneamento ; subscritos "i" e "p" referem-se à água (Ya) e esgoto (Ye) ; "j" e "q" aos preços dos insumos trabalho (Wl) , capital (Wk) e energia (We).

Nesse modelo não haverá distinção entre os diversos mercados atendidos pelos serviços da empresa de saneamento (residência , indústrias , comércio).A inclusão do trabalho , capital e energia como os principais insumos repousa na hipótese que tais insumos são ,em grupo , fracamente separáveis dos outros insumos como produtos químicos e materiais.O modelo desenvolvido aqui presume não-homoteticidade através dos produtos e insumos.

A aplicação do Lema de Shepard origina as equações das participações dos insumos :

$$I_j(Y, W) = b_j + \sum_q b_{jq} \cdot \ln W_q + \sum_i d_{ij} \cdot \ln Y_i$$

4. Descrição da amostra disponível

As companhias estaduais de saneamento têm , no Brasil , basicamente dois veículos principais na divulgação de dados técnicos , econômicos e financeiros.O primeiro veículo é o CABES(Catálogo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental) que na sua XVII publicação (1994) traz um vasto acervo de informações sobre o setor de saneamento brasileiro.

O segundo veículo são as publicações especializadas em dados contábeis como o Balanço Patrimonial (BP) e a Demonstração de Resultados do Exercício (DRE).São publicações obrigatórias e acessíveis aos interessados por força da lei das S.A (Sociedades Anônimas).

No entanto , a realidade se mostrou contrária às expectativas iniciais ao se tentar colher os dados nesses veículos.O CABES ,apesar do enorme volume de informações , carecia de dados contábeis , mais especificamente a DRE , o que inviabilizou a obtenção de dados como : preço do Kw.h , participação relativa dos fatores produtivos , taxas de juros , taxas de depreciação , etc.As publicações obrigatórias como BP e DRE se revelaram de difícil acesso , contrariando o papel de publicidade definido por lei⁶² para essas publicações.Essas publicações têm papel de importância justificável para qualquer tentativa de estimação de uma função custo.

A dificuldade de acesso aos dados foi eliminada com a constatação da existência de um trabalho apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental (1991) e intitulado "SIVIG⁶³ - Simulação da Viabilidade Global das Companhias de Saneamento Básico". O sistema , na versão atualizada , apresenta praticamente todos os dados do qual me utilizei , excetuando-se apenas o relativo ao preço do Kw.h da energia , o qual obtive de maneira indireta.

⁶² Lei 6404/76 das demonstrações obrigatórias da S.A.

⁶³ Fontenele e Gabarrone (1991).

A amostra disponível para esse trabalho possuía no SIVIG informações consolidadas a nível anual, para cada firma estadual de saneamento. A primeira alternativa seria a coleta da amostra via um "cross section" anual. Esta alternativa se revelou inviável visto que o ano com maior número de observações⁶⁴ era o de 1991 com 21 observações e o número de parâmetros a ser estimado para uma função custo translog, com dois produtos e três insumos, é segundo Brown et alli (1979) e Cowes et alli (1980) igual a $[(m+n).(m+n+1)]/2$ onde "m" é o número de produtos e "n" o número de fatores; no caso específico do saneamento seriam, então, 15 parâmetros. Tal estimação resultaria em dados não confiáveis, dado o reduzido grau de liberdade da amostra. Como única alternativa, optou-se por um "pooling", mesmo incompleto, como amostra a ser coletada, o que resultou em 54 observações.

Para se estimar uma função custo desse tipo é necessário que as observações consideradas tenham por base o mesmo processo produtivo e sejam originadas por firmas operando em condições semelhantes. A uniformidade do processo produtivo é assegurado no setor tanto em termos de "cross section" como em termos de "pooling": o setor de saneamento, como descrito no Capítulo 2, é caracterizado por uma forte regulamentação estatal no que diz respeito aos aspectos técnicos, traduzida através de normas, rotinas de procedimentos, etc, a qual são submetidas todas as firmas, o que confere uma grande uniformidade do processo produtivo através das firmas; em relação à constância do padrão tecnológico ao longo do "pooling" (1991\1993) a constatação em relação aos monopólios naturais é o da lentidão de mudança tecnológica, levando-se 10 e as vezes 15 anos para uma mudança significativa no padrão de produção do setor. Considerando a pequena amplitude do "pooling" utilizado, a amostra está coerente com a hipótese de uniformidade do processo produtivo.

⁶⁴ A amostra oferecida pelo SIVIG consistia de um "pooling" dos anos 1991, 1992 e 1993 incompleto, ou seja, algumas firmas não apareciam em todos os anos.

As condições de operação das firmas podem variar como resultado da diversidade geográfica de um país como o Brasil. Diferenças na geomorfologia da região, nas fontes de captação de água, qualidade da água, regime climático, etc, tem reflexos na estrutura de custos de uma firma de saneamento básico. Porém, tais influências são desprezadas em troca da possibilidade de estimação de uma função de custos representativa do setor de saneamento do Brasil.

Foi utilizada como unidade amostral a companhia estadual, agregando-se à capital do estado os municípios interioranos para a delimitação do tamanho e do mercado atendido pela firma. As variáveis utilizadas no modelo são descritas e criticadas abaixo:

5. As Variáveis Utilizadas no Modelo:

(1) Custo total da firma:

A variável custo total é definida como a despesa com os itens trabalho, energia e capital. Esses dados são publicados na DRE e aparecem sob a rubrica "pessoal + outros serviços" (trabalho), "energia elétrica" (energia) e "depreciação e outras" (capital). Como se trata da DRE, os dados são anuais.

$$(CT = \text{US\$ } 1000/\text{ano})$$

$$CT = (C_t + C_e + C_c) / \text{ano}$$

(2) Volume de água:

As variáveis disponíveis para medir o volume "produzido" de água no SIVIG eram o volume produzido, tratado e faturado. Num primeiro instante se cogitou a utilização da variável volume produzido como representativa da oferta de água para o mercado. Porém,

como se trata de uma medida feita logo após a captação , portanto no início do processo e considerando-se que a média nacional de perdas de água entre a captação e oferta final ao consumidor está acima de 40% , o uso dessa variável ocasionaria um viés para menos na estimação da função custo. Como segunda alternativa pensou-se no volume tratado , porém , essa variável sofre do mesmo problema anterior : o tratamento é feito no início do processo.

A escolha da variável recaiu , então , sobre o volume faturado. Pode-se argumentar que essa variável sofra grande influência da demanda e conseqüentemente não represente propriamente a oferta da firma. Porém , dada a forte relação entre oferta ex-ante e demanda ex-ante do setor , tal escolha não causaria um viés considerável à estimação. Apesar de um índice de 100% de ligações de hidrômetros⁶⁵ ser desejável , supõe-se os consumidores medidos através da área do estabelecimento tenham valores que não discrepem se fossem utilizados hidrômetros.

($V_a=1000m^3/dia$)

(3) Volume de esgoto :

As considerações em relação ao esgoto são análogas à água , resguardando-se as especificidades do serviço. A escolha recaiu sobre a variável volume faturado de esgoto.

($V_e=1000m^3/dia$)

(4) Preço do trabalho :

⁶⁵ A média brasileira para 1992 segundo o CABES XVII é 72%.

O salário médio é obtido dividindo-se a despesa total com salários pelo número de trabalhadores nas áreas de direção , nível superior , nível médio , operários qualificados , semiquilificados e desqualificados.Vale salientar que as firmas de saneamento tem em serviços contratados⁶⁶ uma parcela de gastos com o insumo trabalho.Nesse caso admitiu-se igualdade entre o salário médio dos empregados da companhia e os contratados.

(Pt=US\$1000/ano)

(5) Preço da energia :

O preço da energia foi obtido dividindo-se a despesa anual com energia pelo número de kw.h consumidos durante o ano.A despesa foi facilmente obtida através da rubrica "energia elétrica" na DRE de cada firma.Porém o número de kw.h consumidos não estava disponível no SIVIG nem no CABES.A única alternativa , e que resultou numa diminuição da confiabilidade de tal medida , foi a de obter indiretamente o número de kw.h através do coeficiente de consumo unitário de energia elétrica expresso pela seguinte relação :

$$K = (\text{Consumo de energia elétrica} / \text{vol. produzido de água}) = \text{kw.h/m}^3$$

No entanto , esse coeficiente está disponível apenas para o ano de 1993⁶⁷ em série mensal conforme consulta feita à Associação das Companhias Estaduais de Saneamento(AESB).Acrece-se ao problema o fato de que a série não era completa para

⁶⁶ Vistoria de hidrômetros , assitência técnica , consultoria , vigilância , etc.Essa despesa entra na rubrica "outros serviços" na DRE.

⁶⁷ Inexplicavelmente o setor não faz essa medida de forma sistemática , ou se a faz não publica de maneira adequada tão importante informação.

todas as firmas. Usou-se ,então , um coeficiente médio para todos os anos do "pooling" igual à média mensal da série respectiva de cada companhia. Para os estados sem informações adotou-se , um tanto arbitrariamente , o coeficiente do estado da mesma região e com estrutura semelhante. A arbitrariedade dessa abordagem é em parte compensada pela já discutida rigidez tecnológica do setor. De posse de todos os coeficientes (Tabela 6) , o número de kw.h é obtido facilmente multiplicando-se os coeficientes pelo volume de água produzido.

$$(P_e = \text{US\$}1000/\text{kw.h})$$

As informações relativas ao preço do insumo capital são dispensáveis em estimações do tipo que se vai empreender. Ver-se-á adiante que o método de estimação utilizado requer a exclusão da equação relativa a um dos insumos. Geralmente o insumo excluído é o capital dada a dificuldade de obtenção de medidas precisas para o preço desse insumo. As informações relativas à influência desse insumo na função custo é obtida posteriormente através dos parâmetros estimados da função. Foram calculadas as participações dos custos dos insumos (trabalho e energia) em relação ao custo total. A tabela 7 mostra um resumo com as principais estatísticas para as variáveis do modelo e as participações dos insumos.

6. Estimação do modelo :

O primeiro ponto a ser observado na estimação de uma função de custos translog é quanto à escolha mais apropriada do ponto arbitrário dos argumentos $x^0 = [x_1^0, \dots, x_N^0]$, em torno do qual será expandida a função. Segundo Firmino (1982) , a translog costuma ser , por vezes , apresentada como se a função original $[C(Y, X)]$ fosse desenvolvida em torno da unidade $x^0 = [1, \dots, 1]$ ou em torno de zero para sua transformação logarítmica

$\ln x^0 = [0, \dots, 0]$. Isto pode ser uma pobre aproximação, se os valores efetivos das variáveis que compõe a amostra estiverem muito distantes daquele ponto.

Na presente estimação seguiremos Spady e Friedlaender(1976) que sugerem ser preferível utilizar no lugar do ponto unitário a média amostral ou outro valor das variáveis pertencentes à amostra como ponto de aproximação. A utilização da média amostral, como ponto de aproximação, tem sido o procedimento mais freqüente e, por isso, será usado na estimação da função translog para o setor de saneamento.

O segundo aspecto diz respeito ao processo de estimação propriamente dito. Ao observar-se um conjunto de equações do tipo especificado no modelo (Seção 3. "Um modelo teórico para a tecnologia do setor") a primeira atitude é a de estimar a equação $\ln C$ isoladamente, por mínimos quadrados ordinários. As participações dos fatores $I(i)$ seriam obtidas por derivação da estimativa de $\ln C$. Contudo, Christensen e Greene(1976) e Ray(1982), entre outros, relatam que este procedimento pode sujeitar o modelo a um alto grau de multicolineariedade, resultando em estimativas dos parâmetros bastante imprecisas. A alta possibilidade de se obter um elevado grau de multicolinearidade adviria, principalmente, do fato de se ter um grande número de variáveis componentes do modelo a ser estimado, aliando-se a isto, ainda, a possibilidade de que alguns dos preços dos fatores produtivos podem não ser significativamente diferentes entre as firmas envolvidas no processo, determinando uma correlação estatística entre os termos dos produtos cruzados dos preços dos fatores.

Conclui-se então que o melhor procedimento seria estimar o sistema completo, ou seja, a equação de custo $\ln C$, conjuntamente com as equações de participações dos fatores no custo total, como um sistema de equações. Este procedimento tornaria o processo de estimação dos parâmetros mais robusto, uma vez que, ao se acrescentar à equação de custo total as informações advindas das equações das participações dos fatores, estar-se-ia aumentando consideravelmente o número de informações do sistema sem acrescentá-lo de novos parâmetros desconhecidos.

Muito embora as equações não formem um sistema de equações simultâneas no sentido puramente matemático, a covariância das perturbações de diferentes equações estabelece um vínculo estatístico entre si, determinando um sistema de equações aparentemente não-correlacionadas que deveria ser estimado conforme a técnica de Zellner(1962). Além disso, o sistema apresenta um problema de singularidade na inversão da matriz de variância-covariância, uma vez que necessariamente a soma das participações dos fatores é igual a 1 ($\sum_{i=1}^n I(i) = 1$).

A melhor forma de estimar sistemas desse tipo passa a ser uma questão relativamente complexa, amplamente discutida por Berndt e Savim(1975), não sendo necessária sua repetição ao nível deste trabalho. Em síntese, conforme Christensen et alli(1973) e Christensen e Greene(1970), entre outros, uma das equações do sistema de $I(i)$ deve ser suprimida para que a equação se torne passível de estimação através da técnica de Zellner(1962). O problema deste procedimento é que as estimativas dos parâmetros não seriam independentes da escolha da equação suprimida.

Os autores citados referem que pode ser demonstrado que a técnica de máxima verossimilhança com informação completa fornece estimativas para os parâmetros do sistema em questão, invariantes com a escolha da equação suprimida. Contudo, conforme esses mesmos autores, pode-se também demonstrar que os resultados obtidos com a técnica de Zellner, iterativamente, convergem para os resultados das estimativas obtidas pela técnica de máxima verossimilhança. Será, então, estimado o sistema formado pela equação de custo total $\ln CT$ e as equações de participações dos fatores $I(i)$, exceto a relativa ao insumo capital, para evitar-se o problema de singularidade. Os coeficientes da equação de participação do insumo capital serão obtidos dos parâmetros estimados conforme as condições de simetria explicitadas em Burgess(1975) e Spady e Friedlaender(1976). Vale salientar que o fato da soma das participações dos fatores ser

igual à unidade corresponde à restrição de homogeneidade linear nos preços. Conforme Burgess(1975) as condições de simetria são dadas por :

$$a_n = 1 - \sum_{i=1}^{n-1} a_i$$

$$a_{nj} = - \sum_{i=1}^{n-1} a_{ij} \quad , j = 1, \dots, (n-1)$$

$$d_{nl} = - \sum_{i=1}^{n-1} d_{il} \quad , l = 1, \dots, m$$

Onde n é o número de insumos e m o número de produtos.

A amostra escolhida suscita uma análise mais detida. Como foi notado no capítulo 2 , o conjunto de observações consiste num grupo de séries temporais concatenadas de várias extensões. Cada série consiste de observações em uma empresa particular e cobre um período que varia de 1 a 4 anos. Idealisticamente , dever-se-ia empregar a técnica das regressões aparentemente não correlacionadas , com cada firma como uma equação separada , e usar os resultados para testar se o "pooling" é estatisticamente justificável. Ao decidir-se pelo uso do "pooling", técnicas estatísticas podem ser usadas para levar em consideração várias estruturas dos componentes dos erros aleatório. Porém , conforme Wyzam(1981) : "Infelizmente , os métodos de fazer isso [considerar diferentes estruturas dos distúrbios] , não estão disponíveis quando as séries são de diferentes tamanhos".

Conforme Zellner(1962) esse tipo de estrutura de dados inviabilizaria o teste de estruturas alternativas para os distúrbios. Optou-se , então , por se abstrair de complicações estatísticas advindas da estrutura complexa do "pooling" e se optou pela alternativa seguida por Wyzam(1981) que estima uma função de produção translog com uma amostra constituída de um "pooling" não ajustado : tomou-se cada observação sem levar em

consideração o ano ou firma ; inclusive duas observações de uma mesma firma em anos diferentes foram tratadas como duas observações distintas⁶⁸.

As estimativas foram feitas através do programa econométrico TSP(1980) , utilizando-se a opção referente ao método de Zellner iterativo.Os parâmetros estimados (Ver Tabela 8) estão de acordo com as proposições da teoria do custo e apresentam alta significância estatística .O coeficiente de determinação apresentou um alto valor , $R^2=0,81$, o que torna a função estimada significativa.Por estas razões elegeu-se essa estimativa como a melhor representação da estrutura de custos de longo prazo⁶⁹ para o setor de saneamento do Brasil.A seguir é utilizada a análise da teoria da firma multiproduto em conjunto com os conceitos inerentes à TMC(Ver Capítulo III) para se extrair o máximo de informações possíveis a respeito da estrutura de custos do setor.

7. Cálculo dos Conceitos Inerentes à TMC :

7.1 Elasticidades-preço próprias e cruzadas :

Conforme Burgess(1975) as fórmulas das elasticidades , quando se admitem as variáveis explicativas no ponto médio⁷⁰ , se reduzem a :

⁶⁸ Conforme Schmidt(1976) é possível obter-se resultados satisfatórios ignorando as observações "extras" , ou seja , ajustando-se o "pooling".No entanto , esse ajuste significaria uma enorme perda no grau de liberdade da função a ser estimada.

⁶⁹ As discussões a cerca da escolha entre longo ou curto prazo é amplamente discutida em Firmino(1982).

⁷⁰ A maioria dos cálculos , como de praxe em funções translog , serão efetuados com as variáveis no seu ponto médio amostral para uma diminuição nos desvios desses cálculos.

$$E_{ii}(\bar{Y}, \bar{W}) = \frac{a_{ii}}{a_i} + a_i - 1$$

$$E_{ij}(\bar{Y}, \bar{W}) = \frac{a_{ij}}{a_j} + a_j$$

Onde E_{ii} é a elasticidade própria e E_{ij} é a elasticidade cruzada entre o insumo i e o insumo j . Os a 's são parâmetros estimados da função custo.

Todos os valores são apresentados em forma matricial na Tabela 9. Em todos os casos, as elasticidades-preço próprias apresentam sempre sinais negativos, o que dá uma certa garantia do bom comportamento econômico da função estimada, ao menos em torno do ponto médio. Na verdade, o valor negativo destas elasticidades estabelece apenas a condição necessária, mas não suficiente para que a função seja côncava em relação aos preços dos insumos.

Os valores calculados das elasticidades contradizem a esperada inelasticidade da demanda por fatores produtivos nesse tipo de processo tecnológico. Só o salário mostra um valor inelástico ($E_{ss} = -0,30$). Porém, o aspecto elástico do insumo energia ($E_{ee} = -2,04$), advém provavelmente de distorções nas estimativas que envolvem este insumo⁷¹. Em relação ao insumo capital, $E_{cc} = -1,15$, a relativa elasticidade é perfeitamente explicada pela utilização não econômica de tal insumo. Os empréstimos, que representam parcela significativa dos gastos com capital, são obtidos via União, Estados e organismos internacionais sempre através de mecanismos diferentes de um mercado de insumos descrito pela teoria neoclássica da firma. Esse mecanismo leva as empresa a utilizarem o insumo de maneira não econômica.

⁷¹ A inexistência de informações completas em relação a este insumo me levou a adotar uma solução aproximada (ver Seção 5, Capítulo 4).

Todas as elasticidades cruzadas apresentam valores positivos , caracterizando um processo de substitubilidade entre os fatores produtivos.Vale salientar que os valores refletem o fraco grau de substitubilidade entre os fatores , o que já era esperado.

Como se centrou toda a análise em torno do ponto médio amostral , procedeu-se ao estudo do sinal dos Hessianos da matriz formada pelas elasticidades-preço próprias e cruzadas com o intuito de verificar a concavidade da função custo localmente.Segundo Burgess(1975) os menores principais devem alternar de sinal para apresentarem a condição de suficiência para a concavidade local da função custo.A matriz é dada por :

$$\begin{pmatrix} -2,0 & 1,1 & 0,9 \\ 0,1 & -0,3 & 0,1 \\ 0,5 & 0,7 & -1.1 \end{pmatrix}$$

$$H_1 = -2,0 < 0$$

$$H_2 = 0,5 > 0$$

$$H_3 = -0,15 < 0$$

Logo , a função estimada é bem comportada segundo a teoria econômica dos custos.

7.2 Elasticidade-custo total e Economias de escala agregada :

Utilizando-se o procedimento adotado por Burgess(1975) a elasticidade-custo total e o grau de economias de escala agregada , calculados no ponto médio , são dados respectivamente por :

$$\varepsilon_a = a_a = 0,75$$

$$\varepsilon_e = a_e = 0,25$$

$$ESA = \frac{1}{\sum_{i=a}^e \varepsilon_i} = 1 / (0,75 + 0,25) = 1$$

Onde o subscrito reference à água(a) e esgoto(e) e o grau de economias de escala agregada é igual ao recíproco do somatório das respectivas elasticidades-custo total.

A informação prestada pelas elasticidades-custo total indicam que tomados isoladamente , água e esgoto são produzidos sob efeitos de economias de escala.Porém , dada a situação de multiprodutora , é o grau de economias de escala agregada uma medida mais significativa para as empresas de saneamento .O valor $ESA=1$ indica que para uma empresa com "produção" igual à média amostral as economias de escala se exaurem , mostrando que há um limite para a expansão do tamanho dos sistemas de saneamento.

7.3 Elasticidade-custo marginal próprias e cruzadas :

Os valores das elasticidades-custo marginal próprias e cruzadas refletem características importantes na estrutura de custos de uma firma.Para o cômputo de tais valores são utilizados alguns parâmetros estimados e os valores da elasticidade de custo total(Ver Capítulo 3).Os valores negativos das elasticidades próprias apenas ratificam a informação prestada pela elasticidade-custo total :isoladamente ,água e esgoto , podem ser produzidos sob economias de escala ; mais especificamente a um nível onde o CMg é decrescente.As fórmula das elasticidade- custo marginal própria é dada segundo Kim(1985) por :

$$\frac{\partial \ln Cmg_i}{\partial \ln Y_i} = \frac{1}{\varepsilon_{CY_i}} \cdot \{a_{ii} + \varepsilon_{CY_i} \cdot (\varepsilon_{CY_i} - 1)\}$$

ε_{CY_i} é a elasticidade - custo total

i = água e esgoto

Os valores positivos das elasticidades cruzadas traduzem um aspecto muito interessante de um processo produtivo. Segundo Baumol et alii (1982) valores positivos para as elasticidades cruzadas correspondem a ausência de economias de escopo, ou seja, no caso do saneamento básico abastecimento de água e esgotamento sanitário podem ser feitos de forma mais econômica se ofertados por duas firmas especializadas em cada serviço do que o modelo atual de saneamento básico. A fórmula da elasticidade-custo marginal cruzada é segundo Kim (1985):

$$\frac{\partial \ln CMg_i}{\partial \ln Y_p} = \frac{1}{\varepsilon_{CY_i}} \cdot (a_{ii} + \varepsilon_{CY_i} \cdot \varepsilon_{CY_i})$$

p = água e esgoto

Na Tabela 10 encontram-se os valores das elasticidades-custo marginais própria e cruzadas.

7.4 Formato das curvas de CMe em relação ao produto :

A teoria econômica dos custos assevera que a função de custo médio deve apresentar o formato de "U", ou seja, ser convexa em relação ao produto. Conforme Spady e Friedlaender (1976), ao se admitir que os preços são iguais à média amostral, no caso da

função aproximada no ponto médio amostral, a função de CMe terá um ponto de mínimo se o parâmetro que multiplica $(\ln Y)^2$, onde Y é o produto dividido pela média amostral, for positivo. A demonstração encontra-se em Firmino(1981). Caso o parâmetro seja negativo as curvas de CMe apresentarão o formato de "U" invertido, o que indicaria um mal comportamento da função estimada no sentido econômico.

Num contexto multiproduto essa análise pode ser entendida ao considerarmos a função CMe relacionada com o i-ésimo produto, supondo, além dos preços dos insumos constantes, os volumes de todos os outros produtos nos respectivos valores médios amostrais. No caso da função estimada para o setor de saneamento os parâmetros que multiplicam o termo quadrático do produto são positivos tanto para a água(0,077) quanto para o esgoto(0,019). Esse resultado ratifica o bom comportamento da função estimada para o setor de saneamento.

7.5 Curvas de CMeI e CMg :

São traçadas as curvas de CMeI e de CMg para água e esgoto considerando sempre os produtos na sua média amostral. Os gráficos demonstram o bom comportamento das curvas na vizinhança dos valores médios. Como calculado pelo grau de economias de escala multiproduto todos os quatro gráficos são decrescentes no ponto médio amostral. Nas Figuras 1 e 2 estão desenhados os gráficos para água e esgoto, respectivamente.

7.6 O volume "ótimo" de produção :

Um resultado que pode ser extraído de uma função de custos multiproduto translog é saber qual o volume ótimo de uma firma especializada em um só produto. Entende-se por volume ótimo aquele associado ao menor CMe de produção (ponto de mínimo da curva de

CMe). Segundo Kim(1985) obtem-se o valor ótimo do i-ésimo produto resolvendo-se a equação obtida ao igualar-se a elasticidade-custo total do i-ésimo produto à 1 (Com os preços dos insumos na média amostral e os outros produtos próximos de zero). Para a função estimada obtivemos :

$$\text{Min}(\text{água}) = 1,28 \cdot \overline{AG} \cong 643.10^3 \text{ m}^3 / \text{dia}$$

$$\text{Min}(\text{esgoto}) = 14,5 \cdot \overline{ES} \cong 3219.10^3 \text{ m}^3 / \text{dia}$$

Para uma comparação com os tamanhos das firmas atuais , a Tabela 11 traz os valores de volume faturado de água e esgoto para as companhias da amostra.

Os resultados obtidos através de uma função translog devem sempre levar em consideração os possíveis erros advindos de problemas como : existência de multicolinearidade através dos regressores , erro de especificação causado pelo fato de que a translog é apenas uma aproximação de segunda ordem e , principalmente , como qualquer expansão de uma série de Taylor ao redor de um ponto , pode ser uma pobre aproximação da verdadeira função se os cálculos obtidos através dos parâmetros estimados utilizarem-se de valores das variáveis longe daquele ponto de aproximação.

TABELA 6 : Coeficientes de Consumo Energético Unitário

COMPANHIA	K(Kw/m ³)
cagepa/pb	2,23
casal/al	0,82
compesa/pe	0,61
deso/se	0,97
embasa/ba	0,59
cedae/rj	0,51
cesar/es	0,64
copasa/mg	0,74
corsan/rs	0,55
casan/sc	0,50
sanepar/pr	0,39
cosanpa/ap	0,41
cosama/am	0,64
caer/rr	0,49
sanesul/ms	0,82
saneago/go.	0,70
sanemat/mt	0,49
caesb/df	0,77

FONTE : Consulta à AESB (Associação das Companhias Estaduais de Saneamento)

VARIÁVEL	UNIDADE	MÉDIA	VARIÂNCIA	MÍNIMO	MÁXIMO
Custo Total	US\$1000/ano	96719,62	24827.E6	22	852797
Volume de água	1000m ³ /dia	502,79	557619,18	4	3390
Volume de esgoto	1000m ³ /dia	222,11	284617,07	0,001	2347
Preço do Trabalho	US\$1000/h.ano	14,53	28,48	7,26	28,33
Preço da Energia	US\$/kw.h	0,065	0,012	0,0001	0,11
Participação do Trabalho	%	0,72	0,012	0,25	0,94
Participação da Energia	%	0,11	0,002	0,01	0,27

As estatísticas relativas ao insumo capital são excluídas.

FONTE : Fontenele e Gabarrone (1991) e CABES XVII (1993)

TABELA 8 :Parâmetros Estimados da Função de Custos Multiproduto Translog

(Teste-t entre parênteses)

a_0	-0,00266	b_{LE}	0,03671
	(-0,01514)		(4,36616)
a_A	0,75614	b_{KK}	-0,056*
	(3,51041)		
a_E	0,24897	b_{KE}	0,070*
	(1,76338)		
b_L	0,74628	b_{EE}	-0,10764
	(38,53618)		(-24,29796)
b_K	0,170*	d_{AL}	0,00201
			(0,13204)
b_E	0,09380	d_{AK}	-0,012*
	(5,30750)		
a_{AA}	0,15500	d_{AE}	0,01060
	(2,91462)		(0,79050)
a_{AE}	-0,02898	d_{EL}	-0,00140
	(-1,32719)		(-0,20599)
a_{EE}	0,03836	d_{EK}	-0,006*
	(3,50319)		
b_{LL}	-0,02256	d_{EE}	-0,00547
	(-0,55511)		(-0,87673)
b_{LK}	-0,014*	\bar{R}^2	0,740
R^2	0,809	DW	0,980

*Valores obtidos através das condições de simetria

TABELA 9 : Elasticidades-Preço Próprias e Cruzadas

E _{ij}	ENERGIA	TRABALHO	CAPITAL
ENERGIA	-2,0	1,1	0,9
TRABALHO	0,1	-0,3	0,1
CAPITAL	0,5	0,7	-1,1

TABELA 10 : Elasticidades-Custo Marginais Próprias e Cruzadas

$\frac{\partial \ln Cmg_i}{\partial \ln Y_p}$	$\partial Cmg_{\text{água}}$	$\partial Cmg_{\text{esgoto}}$
$\partial \ln Y_{\text{água}}$	-0,04	0,64
$\partial \ln Y_{\text{esgoto}}$	0,21	-0,6

TABELA 11 : Volume Faturado de Água e Esgoto em todo o Estado (1992)

COMPANHIA	ÁGUA (1000m3/dia)	ESGOTO (1000m3/dia)
cagepa/pb	232	71
casal/al	126	25
compesa/pe	550	157
deso/se	147	26
embasa/ba	578	95
cedae/rj	2521	1532
cesan/es	369	34
copasa/mg	1192	536
corsan/rs	648	..
casan/sc	371	49
sanepa/pi	861	267
cosanpa/pa	305	26
cosama/am	132	11
caer/rj	19	2
sanesul/ms	179	25
saneago/go	378	183
sanemat/ml	189	26
caesb/df	363	306

FONTE : CABES XVII (1993)

FIGURA 1 : CMei e CMg da Água

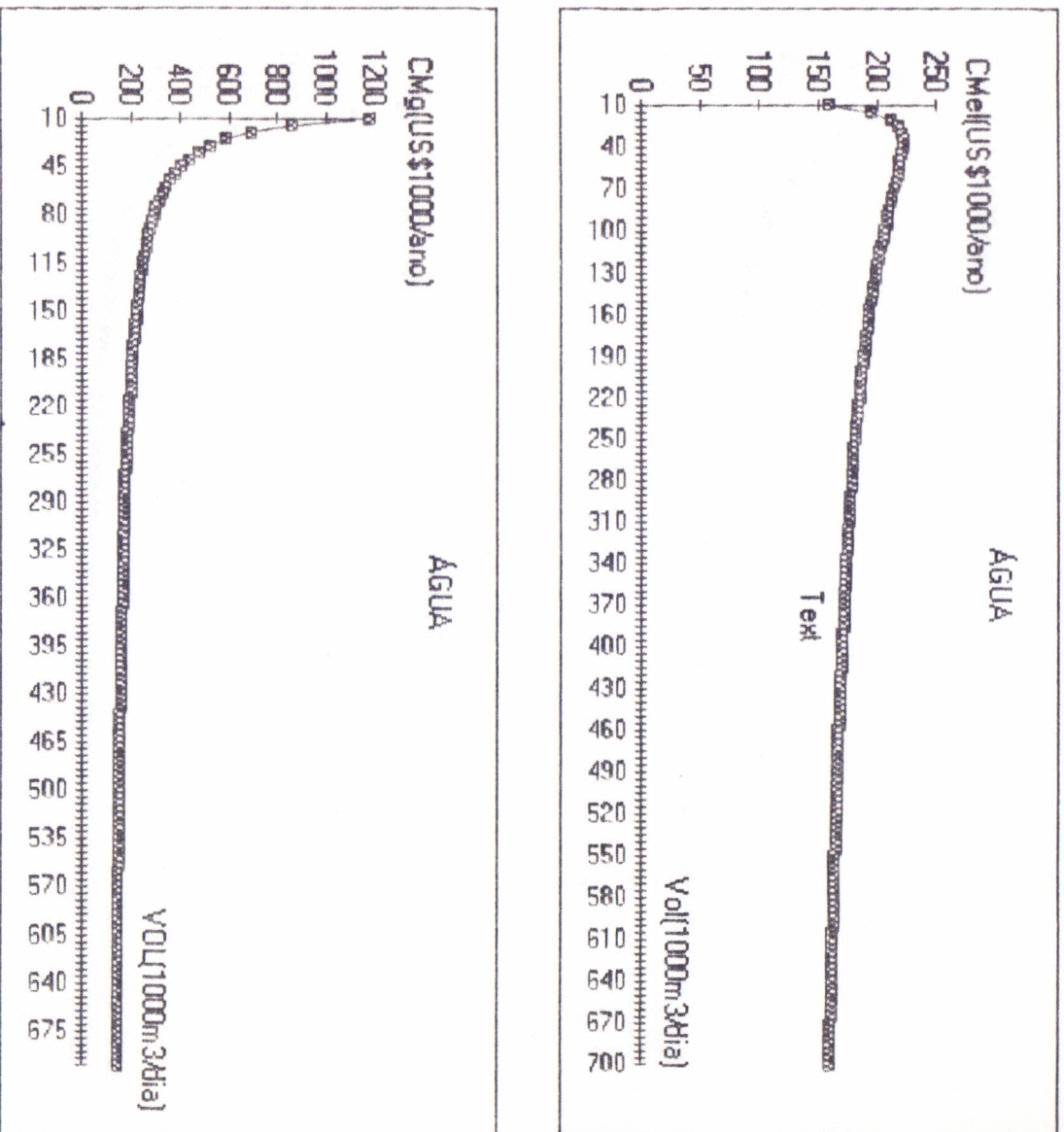
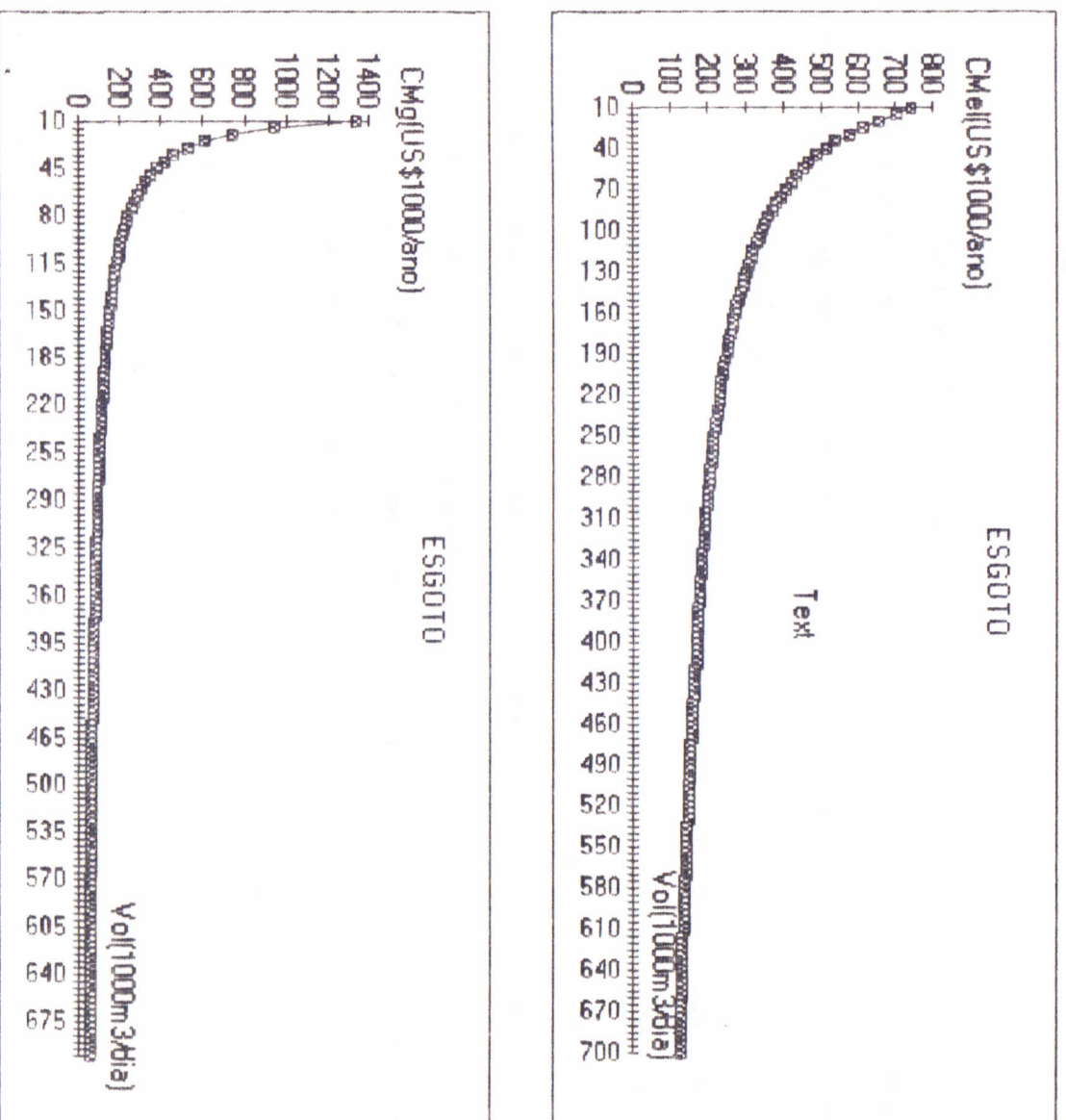


FIGURA 2 : CMel e CMg do Esgoto



5. Conclusões

5. Conclusões :

O objetivo principal deste trabalho foi o de estudar o setor de saneamento sob o aspecto econômico. Mais especificamente, o trabalho procura contribuir para o debate atual, em curso no setor, a respeito de um novo modelo de gestão do sistema de saneamento básico do Brasil.

Em detrimento da teoria neoclássica da firma que vem servindo de eixo teórico para o atual modelo institucional, usa-se como novo paradigma de regulamentação a Teoria dos Mercados Contestáveis (TMC). Como sustentação empírica, procede-se à estimação de uma função de custos multiproduto translog que servirá para uma completa operacionalização da TMC. As contribuições desse trabalho podem ser analisadas sob dois aspectos: (1) A estimação da função de custos translog per si e (2) A TMC e um novo modelo institucional. Abaixo estão desenvolvidos ambos os títulos:

1.1 A função de custos translog :

A despeito de ser indispensável para a operacionalização da TMC, uma função de custos translog per si é decisiva para um maior desenvolvimento de estudos no setor de saneamento brasileiro. A maioria dos estudos estrangeiros⁷² e dos nacionais⁷³ caracterizam-se por não considerar a complexidade de uma firma multiprodutora e, mais importante, a especificação funcional do processo produtivo empregada nesses estudos é

⁷² Mann e Mikesell(1976); Clark e Stevie(1981) e etc.

⁷³ Reis e Cippolari(1989); Prioli et alli(1990).

arbitrária e *ad hoc*, sem referência teórica à tecnologia subjacente ao setor. A função de custo translog estimada apresenta as seguintes vantagens em relação às formas tradicionais :

- Apresenta formulação original flexível o bastante para não se limitar à reprodução de determinados tipos de processos produtivos mais restritos.
- Pode ser especificada para qualquer número de produtos, insumos ou outras variáveis que possam influenciar o custo de uma empresa.
- Permite o cálculo das divisões do custo total para cada produto através dos valores do custo médio incremental ou do custo médio no raio, o que terá impacto decisivo para um sistema de tarifação ao mesmo tempo socialmente justo e economicamente viável.
- Podem ser computadas as medidas de elasticidade-preço próprias e cruzadas e as elasticidades-substituição dos fatores, fornecendo, assim, as informações essenciais sobre a demanda derivada dos insumos produtivos.

1.2 A TMC e um novo modelo de gestão :

O ponto de partida para uma análise que utilize a TMC é a constatação de que o setor produz a um custo médio extremamente alto em relação à empresas de outros países. O cálculo do custo médio com os valores de preços de insumo, volume de água na média amostral e com a produção de esgoto inexistente⁷⁴ para o Brasil é igual à

⁷⁴ O que significaria uma hipotética firma especializada em abastecimento de água.

0,58US\$/m³, o que representa cerca de dez vezes o custo do m³ de água de uma empresa americana com proporção 1:9 entre volume de água residencial e volume para fins não-residenciais estimado por Kim (1985). Conclui-se que antes de qualquer recomendação obtida pela TMC o setor deve eliminar custos imensos como o de perdas de água e perdas por evasão de receita. Tal medida originaria um deslocamento simultâneo para baixo e para a esquerda das curvas de custo médio das empresas brasileiras.

Apesar do resultado da função estimada ser o reflexo de uma tecnologia predominante bastante ineficiente, várias conclusões podem ser obtidas dos parâmetros quando interpretados à luz da TMC. Essas conclusões são uma contribuição ao debate a cerca de um novo modelo institucional para o setor.

Contrário aos preceitos oriundos do PLANASA, constatou-se que o setor não está sob o efeito de economias de escopo, ou seja, o custo de abastecer água e de esgotamento feito atualmente seria realizado de forma mais econômica se existissem firmas especializadas em cada serviço. Os sistemas americanos e europeus funcionam dessa maneira⁷⁵. Os primeiros sistemas no Brasil eram compostos de firmas especializadas. Portanto, deve-se separar os dois sistemas em firmas especializadas.

É imprescindível a quebra do monopólio estatal nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Embora a concessão do serviço seja, pela Constituição, poder dos municípios, a realidade é que sem uma quebra oficial do monopólio, a influência de mais de 20 anos das concessionárias estaduais impede uma livre escolha por um serviço mais eficiente através do município. Tal medida traria uma maior competição ao setor com reflexos imediatos na qualidade do serviço.

Repensar a idéia de que os sistemas de abastecimento de água ou esgotamento sanitário devam ser oferecidos necessariamente por monopólios. Segundo os preceitos da TMC o número ótimo de firmas que devem abastecer um mercado é função do ponto de

⁷⁵ Para uma exposição de justificativas técnicas à essa separação ver Fernández (1990).

CMe mínimo da função do setor. Kim (1985) concluiu que para os EUA um sistema com proporção de 1:9 entre água residencial e água não-residencial atinge o ponto de CMe mínimo a um nível de produção de $50 \cdot 10^3 \text{ m}^3/\text{dia}$ a um custo de apenas 0,05US\$/m³. Tal configuração se atingida no Brasil faria com que uma cidade como Fortaleza, com um volume de $220 \cdot 10^3 \text{ m}^3/\text{dia}$ de produção de água, fosse eficientemente abastecida por 4 a 5 empresas a um custo bem menor e com um notável aumento da concorrência.

Portando, de acordo com a política de regulamentação da teoria dos mercados contestáveis, todas as ações dos reguladores seriam na direção de um aumento da contestabilidade⁷⁶ do setor através de medidas como:

(a) Abertura do mercado a firmas privadas, inclusive a empresas ou consórcios internacionais. Essa medida aumentaria a concorrência do setor, forçando, inclusive, um reordenamento total das empresas estaduais que necessitariam se adequar ao novo ambiente competitivo caso quisessem disputar mercado com as empresas privadas.

(b) Diminuição dos períodos de concessão de serviços, o que aumentaria a rotatividade de empresas fornecedoras, fazendo com que novas tecnologias mais eficientes estivessem mais cedo à disposição de uma área abastecida. Essa medida aumenta a concorrência no mercado ao tornar o processo de licitação mais freqüente.

(c) Absorção dos "sunk costs" pelos municípios ou consórcios de municípios que construiriam obras como: captação de água, estação de tratamento (ETA e ETE), tubulação, etc. A concessão do serviço, sempre através de licitação, se restringiria às atividades onde existisse maior contestabilidade.

⁷⁶ Ver Baumol et alli (1982) e Capítulo 2 da presente Dissertação.

(d) Reavaliar os impactos na estrutura de custos derivados de um aumento demasiado no tamanho dos sistemas. Estudos recentes como Kim(1985) apontam para a exaustão das economias de escala para sistemas de abastecimento de água a um nível de $50.10^3 \text{ m}^3/\text{dia}$ ⁷⁷.

A teoria dos mercados contestáveis não cogita o afastamento completo do Estado da regulamentação econômica, porém, em mercados ou porções de mercado onde o processo produtivo se aproxime de uma estrutura de perfeita contestabilidade, a regulamentação deve ser deixada a cargo das próprias forças de mercado, ou seja, nesses casos a melhor forma de regulamentação é a "não-regulamentação". Porém, naquelas estruturas de mercado distintas do paradigma da contestabilidade, a presença do Estado como entidade reguladora dos processos produtivos é necessária. O regulador deve, portanto, ter poder de discernimento para reconhecer os limites de aplicabilidade da teoria.

⁷⁷ Apesar de estarmos utilizando o expediente não muito recomendável das comparações internacionais, o sistema americano é tão discrepantemente mais eficiente que é impossível considerar as diferenças entre os sistemas como consequência apenas de diferenças de câmbio, geografia, conjuntura econômica, etc.

6. Bibliografia

1. Almeida , W.M. .Abastecimento de Água à População Urbana , IPEA/INPES , 1977.
2. Araújo Jr. , J.T..Tecnologia , Concorrência e Mudança Estrutural : A Experiência Brasileira Recente.IPEA , 1985.
3. Azevedo , S de e Andrade , L.A.G. de .Habitação e Poder.Rio de Janeiro : Zahar Editora , 1982.
4. Bailey , E.E. (1981).Contestability and the Design of Regulatory and Antitrust Policy.American Economic Review , v.71, n.2 , 1981 , 178-183.
5. Bailey , E.E. e Friedlaender , A.F. .Market Structure and Multiproduct Industries.Journal of Economic Literature , v.20 , 1982 , 1024-1048.
6. Bain , J.S. .Barriers to New Competition.Cambridge : Harvard University Press , 1956.
7. Baumol , W. J. .Contestable Markets : An Unprising in The Theory of Industry.American Economic Review , v.72 , 1982 ,1-15.
8. Baumol , W.J..On the Proper Cost Testes for Natural Monopoly in a Multiproduct Industry.American Economic Review , v.67 , 1977 , 809-822.
9. Baumol , W.J. e Lee , K.S..Contestable Markets , Trade and Development.The World Bank Research Observer , v.6 , n.1 , 1991 ,1-17.

10. Baumol , W.J. Panzar , J.C. e Willig , R.D.).Contestable Markets and the Theory of Industry Structure.New York : Harcourt Brace Jovanovich , 1982.
11. Berndt , E.R. e Savin , E..Estimation and Hypothesis Testing in Singular Equation Systems with Autoregressive Disturbances.Econometrics , v.43 , 1975 , 5-6.
12. BIO.Revista da ABES (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental) , vários números.
13. Brock , W.A..Contestable Markets and the Theory of Industry Structure : A Review Article.Journal of Political Economy , v.91 , n.6 , 1983 , 1055-1066.
14. Burgess , D.F..Duality Theory and Pitfalls in the Especification of Technologies.Journal of Econometrics , v.3 , 1975 ,105-121.
15. CABES (Catálogo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental).Vários números.
16. Christensen , L.R. , Jorgenson , D.W. e Lau , L.J. .Transcendental Logarithmic Production Frontiers.Review of Economics and Statistics , v.55 , 1973 ,28-45.
17. Christensen , L.R. e Greene , W,H. .Economies of Scale in U.S. Electric Power Generation.Journal of Political Economy , v.84 , 1976 , 656-676.
18. Clark , R.M. .Water Supply Economics.Journal of the Urban Planning and Development Division , v.102 , 1976 , 213-224.
19. Clark , R.M. .Water Supply Regionalization : A Critical Evaluation.Journal of the Urban Planning and Development Division , v.105 , 1979 , 279-294.
20. Clark , R.M. e Stevie , R.G..A Water Supply Cost Model Incorporating Spatial Variables.Land Economics , v.57 , n.1 , 1981 ,18-32.
21. Crain , W.M. e Zardkoohi .A Test of the Property-Rights Theory of the Firm : Water Utilities in the United States.Journal of Law and Economics , 1978 ,395-408.

22. Demsetz , H. .Why Regulate Utilities? *Journal of Law and Economics* , v.11 , 1968 ,55-65.
23. Devine , P.J. et alli .*An Introduction to Industrial Economics*.London : George Allen & Unwin , 1986.
24. Diewert , W.E..*Duality Approaches to Microeconomic Theory*.University of British Columbia , 1978.
25. Farina , E.M.M.Q. .A Teoria dos Mercados Contestáveis e a Teoria da Organização Industrial : Um Artigo Resenha.*Estudos Econômicos* , v.20 , n.1 , 1980 , 5-28.
26. Faulhaber , G..*Increasing Returns to Scale : Optimality and Equilibrium*.Unpublished Ph.D. dissertation , Princeton University , 1975.
27. Feigenbaum , S. e Teeples .Public versus Private Water Delivery : A Hedonic Cost Approach.*The Review of Economics and Statistics* , 1983 .
28. Fernández , M.F. y .Por Empresas Separadas para Água e Esgoto.*Anais do III Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental* , 1988.
29. Firmino , A.C..*A Estimação de Funções-Custo Tipo Translog : Aplicação à Cabotagem Brasileira*.Dissertação de Mestrado USP , 1982.
30. Fontenele , J.A.T. e Gabarrone , C. .SIVIG-Uma Contribuição ao Planejamento Global e Estratégico nas Empresas de Saneamento Básico.XVI Congresso da ABES , 1991.
31. Ford , J.L. e Warford , J.J. .*Journal of Industrial Economics* , v.18 , 1969 , 52-63.
32. Fuss , M. e McFadden , D. .*Production Economics : A Dual Approach to Theory and Applications*.New York : North-Holland Publishing Company , 1978.
33. George , K.D. e Joll , C. .*Organização Industrial : Concorrência , Crescimento e Mudança Estrutural*.Rio de Janeiro : Zahar Editora , 1981.

34. Hay , D.A. e Morris , D.J. .Industrial Economics : Theory and Evidence.Oxford University Press , 1987.
35. Hicks , J.R. .Annual Survey of Economic Theory - Monopoly.Econometrica , v.3 , 1935 ,1-20.
36. Kim , H. .Economies of Scale in Multi-Product Firms : An Empirical Analysis.Pesquisa para a USEPA , Ohio , 1985.
37. Kmenta , J. .Elementos de Econometria.Rio de Janeiro : Atlas , 1978.
38. Leibenstein , H. .Allocative Efficiency vs "X-Efficiency".American Economic Review , v.56 , 1966 , 394.
39. Levy , B. e Spiller , P.T..Regulation , Institutions and Commitment in Telecommunication : A Comparative Analysis of Five Country Studies.Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics 1993.
40. Meyer , R.A. .Publicly Owned Versus Privately Owned Utilities : A Policy Choice.The Review of Economics and Statistics , v.62 , n.4 , 1975 ,391-399.
41. Morrison , S.A. e Wiston , C. .Empirical Implications and Tests of The Contestability Hypotesis.Journal of Law and Economics , v.30 , 1987 ,53-66.
42. Netto , A. e Alvarez , G.A..Manual de Hidráulica.São Paulo :Editora Edgard Blücher , 1982.
43. Oliveira , W.E. et alli .Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água.CETESB , 1976.
44. Panzar , J. C. e Willig , R.D..Economies of Scale in Multi-Output Production.Quartely Journal of Economics , v.91 , 1977 ,481-494.
45. Panzar , J.C. e Willig , R.D. .Economies of Scope.American Economic Review Papers and Proceedings , v.71 , n.2 , 1981 , 268-272.
46. Pindyck , R.S. e Rubinfeld , D.L. .Econometric Models and Economic Forecasts.New York : McGraw-Hill , 1984.

47. Pires , I.M.O PLANASA e o desenvolvimento institucional das companhias de saneamento no Brasil.Engenharia Sanitária , v.20 , n.3 , 1981 ,257-263.
48. Posner , R. .Theories of Economic Regulation.Bell Journal of Economics and Management Science , v.5 , n.2 , 1974 ,335-358.
49. Ray , C.S. .A Translog Cost Function Analysis of U.S. Agriculture , 1939/77.American Journal of Agriculture Economic , 1982 , 490-498.
50. Reis , L.B. e Cippolari , P. Anais do Encontro Nacional da ABES , 1989 , 630-637.
51. Rodrigues , E.A. et alli .Estudo da Tipologia dos Municípios e Estimativa dos Custos Marginais dos Serviços Operados pela SABESP.Anais do Congresso da ABES , 1991.
52. Schmalensee , R. .Industrial Economics : An Overview.The Economic Journal , v.98 , 1988 ,643-681.
53. Schmidt , P. .Estimation of Seemingly Unrelated Regressions with Unequal Numbers of Observations.Journal of Econometrics , v.5 , 1976 ,365-377.
54. Spady , R. e Friedlaender , A.F. .Econometric Estimation of Cost Function in the Transportation Industries , MIT , 1976.
55. Spence , M. .Contestable Markets and the Theory of Industry Structure : A Review Article.Journal of Economic Literature , v.21 , 1983 ,981-990.
56. Train , K.E. .Optimal Regulation.Cambridge : MIT Press , 1991.
57. TSP-Time Series Processing.Quantitative Microsoft , 1988.
58. Walters , A.A. .Production and Cost Functions : An Econometric Survey.Econometrica , v.31 , 1963 , 3-53.
59. Willig , R.D..Public versus Regulated Private Enterprise.Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics 1993.
60. Wiston , C. .Economic Deregulation : Days of Reckoning for Microeconomists.Journal of Economic Literature , v.31 , 1993 ,1263-1289.

61. Wyzan , M.L. .Empirical Analysis of Soviet Agricultural Production and Policy.American Journal of Agriculture Economic , 1981 , 475-483.
62. Zellner , Arnold .Estimations for Seemigly Unrelated Regression Equation : Some Exact Sample Results.American Statistical Association Journal , 1963 , 977-992.