

SANEAMENTO BÁSICO GOIANO: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO REGULATÓRIA PARA O AUMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DOS SERVIÇOS OFERECIDOS À POPULAÇÃO

BASIC SANITATION GOIANO: A REGULATORY INTERVENTION PROPOSAL FOR INCREASING THE EFFICIENCY AND EFFECTIVENESS OF SERVICES OFFERED TO THE POPULATION

Patrick Souto Guimarães¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0739-1377>

Claudia Regina Rosal Carvalho²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0913-9562>

(Universidade Federal de Goiás – UFG)^{1,2}

RESUMO

Apesar de suma importância, a universalização do acesso a serviços de água e esgoto ainda é uma realidade distante no estado de Goiás. Assim, este trabalho teve como objetivo apontar se há espaço regulatório para a promoção de incentivos de cunho tarifário para que os serviços de água e esgoto no estado de Goiás sejam mais eficientes e eficazes. Especificamente avaliou a eficiência utilizando a modelagem DEA, a partir dos dados do SNIS 2016, além da análise da eficácia pelos índices de atendimento de água e esgoto. Os resultados apontaram que há possibilidade de aumento da eficiência via melhor utilização de insumos produtivos e possibilidade de aumento do índice de atendimento de água em 3,71% e o de esgoto em 1,21%. Como resultado do estudo foi observado que as regiões com melhores índices também são as que receberam a maior parte dos investimentos, com destaque para o centro-goiano, onde se localiza a capital do estado. Concluindo foi proposta a utilização de novas metodologias de revisões e reajustes tarifários, baseados em metas de universalização dos serviços de água e esgoto, além da utilização de um Fator X para o aumento da eficiência.

Palavras-chave: Política Pública. Saneamento Básico - Goiás. Eficiência. Eficácia. Regulação.

ABSTRACT

Despite its importance, the universalization of access to water and sewage services is still a distant reality in the state of Goiás. The objective of this study was to indicate if there is a regulatory space for the promotion of tariff incentives for water and sanitation services. In the state of Goiás are more efficient and effective. Specifically, it evaluated the efficiency using the DEA model, based on data from the SNIS 2016, as well as the analysis of the effectiveness of the water and sewage service indices. The results indicated that there is a possibility of increasing efficiency through better use of productive inputs and the possibility of increasing the water supply index by 3.71% and that of sewage by 1.21%. As a result of the study, it was observed that the regions with the best indexes are also the ones that received most of the investments, especially in the center of Goiás, where the state capital is located. In conclusion, it was proposed to use new methodologies for tariff revisions and adjustments, based on targets for the universalization of sewage services, in addition to using an X Factor to increase efficiency.

Keywords: Public Policy. Basic Sanitation – Goiás. Efficiency. Effectiveness. Regulation.

1 INTRODUÇÃO

A busca da sociedade por condições de vida melhores está intimamente relacionada, dentre outros fatores, à prestação de serviços de saneamento básico eficientes e de qualidade, haja vista esses serviços impactarem diretamente nas relações de produtividade e nas condições de saúde pública da população (TUROLLA, 2002; MACEDO, 2008).

No caso brasileiro destaca-se o fato dos serviços de saneamento ainda não serem universalizados, sendo em 2016 o índice de domicílios atendidos com água de 83,30% e atendidos com esgotamento sanitário de 51,92%. Essa mesma realidade pode ser observada na prestação dos serviços de saneamento no estado de Goiás, uma vez que 87,99% dos domicílios são atendidos com água e apenas 49,96% com esgoto (BRASIL, 2016).

A Lei Federal nº 11.445/2007 (Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico) estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, constando como importantes princípios a universalização e a integralidade dos diversos serviços de saneamento, o que deve ser também garantido pelo sistema de tarifas, preços públicos e taxas, conforme Art. 29, § 1º:

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços [...]:

§ 1º [...] a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

III - geração dos recursos necessários para

realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

Logo conforme o exposto, o problema de pesquisa deste trabalho consiste no seguinte questionamento: a partir da análise da legislação existente, há espaço regulatório para a promoção de incentivos de cunho tarifário para que os serviços de água e esgoto no estado de Goiás sejam mais eficientes e eficazes a fim de atender o objetivo da universalização?

Com o intuito de responder a esse questionamento este trabalho tem por objetivo geral apresentar uma metodologia tarifária que promova a melhoria da prestação de serviços de água e esgoto, em termos de eficiência e eficácia no Estado de Goiás, a partir da análise da Lei Federal 11.445/2007.

Em termos de objetivos específicos, estes são descritos a seguir:

- levantar e avaliar como a legislação atual estabelece e trabalha, em seus artigos, os princípios da eficiência e eficácia nos serviços de saneamento básico;
- estimar, para cada uma das regiões goianas, um índice de eficiência e analisar a eficácia dos serviços de saneamento via avaliação

dos índices de atendimento dos serviços de água e esgoto;

- apontar modificações nas metodologias de revisões e reajustes tarifários aplicados em Goiás sobre os serviços de água e esgoto a fim de aumentar sua eficiência e expandir seu nível de atendimento;

Esse trabalho se justifica pela importância que os serviços de saneamento básico, em especial os relativos à água e esgoto, têm na qualidade de vida dos cidadãos, no desenvolvimento econômico de uma nação e na preocupação estatal que está consubstanciada desde a Carta Magna de 1988 até a legislação Goiana, que versa sobre a regulação sobre o setor de saneamento básico.

Nesse escopo, buscando atender os objetivos propostos, este trabalho foi dividido em 7 partes, sendo a primeira esta introdução, a segunda o referencial teórico; na terceira será apresentada a metodologia aplicada neste trabalho, baseada em Análise Envoltória de Dados (DEA); na quarta parte a análise de eficiência do saneamento goiano; na quinta parte será analisada a eficácia dos serviços de saneamento via índice de atendimento; na sexta serão apresentadas as propostas metodológicas de revisões e reajustes tarifários; e finalmente na sétima parte a conclusão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EFICIÊNCIA E EFICÁCIA NA ATUAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

A atuação da Administração Pública deve ser pautada em princípios, cabendo ao administrador

público fazer o que é expresso no ordenamento jurídico e na lei. Na prática, a boa atuação da administração pública, via políticas públicas, deve pautar-se no Princípio da Eficiência, explícito na Constituição Federal de 1988, Art. 37.

Segundo Megginson et al. (1998), a eficiência dentro das organizações públicas e privadas pode ser definida como a capacidade de “fazer as coisas direito”, sendo um conceito bastante matemático por relacionar a entrada de insumos (inputs) à saída de produtos (outputs). Para os autores, uma organização eficiente seria aquela que consegue produtos mais elaborados (resultados, produtividade e desempenho) em relação aos insumos (mão de obra, materiais, recursos financeiros, equipamentos, máquinas, tempo, outros), ou seja, a organização seria dita eficiente quando se minimiza os custos para atingir determinado fim. Já a eficácia, segundo Torres (2004), seria a preocupação com o atendimento de objetivos desejados pela ação estatal, pouco se importando com os meios e os mecanismos utilizados para atingir esses objetivos. Esses dois critérios, segundo Stoner e Freeman (1995) devem caminhar juntos, sendo a eficácia o mais importante deles, pois nenhum patamar de eficiência, por melhor que seja, compensará a escolha de objetivos ruins.

2.2 O SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

A primeira atuação pública no setor de saneamento se deu apenas no século XIX, com a vinda da família real para a colônia do Brasil. A política de abertura aos portos às nações amigas e a chegada da Corte portuguesa ao país acabaram por exigir investimentos em saneamento básico

para atender os portos e as cidades da época, principalmente a cidade do Rio de Janeiro. Contudo a grande melhoria no saneamento básico brasileiro iniciou-se na república oligárquica, sendo continuado no período da Era Vargas - entre 1930 a 1945 - e durante a República Populista - 1946 a 1950 (REZENDE; HELLER, 2002).

Em 1942, via acordo entre o governo brasileiro e o governo norte-americano, foi criado o Serviço Especial de Saúde Pública (SESP), com as funções de prover assistência médica, treinamento de profissionais de saúde e especialmente o treinamento de engenheiros sanitários. Inicialmente esse programa buscava melhorar as condições do saneamento básico das regiões produtoras de borracha da região amazônica e produtoras de minério de ferro e mica do Vale do Rio Doce, contudo, no período do pós-guerra, esse programa se expandiu para outros estados brasileiros (CAMPOS, 2008; RENOVATO, BAGNATO, 2010).

Em 1961, foi formulada, entre os países da América, La Carta de Punta del Este, também nomeada de "Alianza para el Progreso", sendo um documento que unia esses países e trazia uma série de propostas para o desenvolvimento do continente. Em seu primeiro capítulo, especificamente no oitavo objetivo, foi proposta, para os 10 anos subsequentes, uma meta de atendimento de água potável de 70% da população urbana e 50% da população rural (CARTA, 1961).

No período militar, a partir de 1964, foi criado o Banco Nacional de Habitação (BNH), responsável por fazer a gestão dos recursos do também recém-criado Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS). No âmbito estadual foram criados fundos de saneamento estaduais, com vistas a financiar

e acompanhar a prestação dos serviços pelos municípios.

Em 1968, foi idealizado o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), que incorporava os avanços no setor de saneamento das décadas anteriores e racionalizava, em âmbito nacional, a prestação dos serviços de saneamento através da autonomia, da sustentação econômico-financeira, da sustentação dos serviços via tarifa, do financiamento com recursos governamentais e da consolidação da prestação do saneamento básico nas mãos de companhias estaduais. (SALLES, 2008).

Apesar das melhorias trazidas pelo PLANASA, a nova política acabou por relegar ao segundo plano os serviços de esgotamento sanitário, de drenagem urbana e de manejo de resíduos sólidos que continuaram contando com baixos investimentos. Ainda, o PLANASA acabou por afastar os governos municipais da gestão e dos investimentos no setor de saneamento (SALLES, 2008).

Com o início da década de 1980 os serviços de abastecimento de água atendiam aproximadamente 80% da população urbana do país, o que demonstrava crédito positivo para parte das metas do PLANASA. Contudo, aquela década foi marcada por reformas políticas e estruturais no Estado Brasileiro, o que culminou na grande ciranda inflacionária da década de 80 e 90, na escassez das fontes de recursos para investimentos no setor e no abandono do saneamento brasileiro por quase uma década. (TUROLLA, 2002).

Posteriormente ao colapso do PLANASA o país ficou relegado a algumas poucas e desarticuladas iniciativas governamentais de política de saneamento. (TUROLLA, 2002). Apenas com a Constituição Federal de 1988 (CF) foi retomada

uma política de saneamento básico nacional. (BRASIL, 1988).

Em 1991, foi criada a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) por decreto presidencial. Surgindo da fusão de outros órgãos ligados ao serviço de saúde, a FUNASA se tornou responsável em promover o fomento a soluções de saneamento para prevenção e controle de doenças, desenvolvimento socioeconômico e ambiental, buscando a melhoria das condições da saúde pública e sua proteção (BRASIL, 2018).

A criação da CF 1988 trouxe importante marco legal para o saneamento, criando uma série de regulamentações ao setor. Com a publicação da Lei Federal de Diretrizes para o Saneamento Básico, Lei Federal 11.445/2007 e publicação do Decreto Federal 7.217/2010, regulamentador do saneamento no país, novos arcabouços institucionais foram criados para o saneamento básico. A titularidade do saneamento básico voltou a ser dos municípios, devolvendo assim a importância desses na gestão do saneamento local. A citada Lei Federal, ainda, elencou as principais diretrizes para o desenvolvimento do saneamento nacional, estabelecendo os princípios da universalização do atendimento, da adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, da eficiência, da sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento, da modicidade tarifária, da gestão e fiscalização dos serviços por meio da ação regulatória.

A Lei de Diretrizes para o Saneamento Básico estabeleceu uma série de obrigações ao titular dos serviços, como a elaboração dos planos de saneamento básico, a obrigação de prestar os serviços de saneamento ou autorizar a delegação

desses serviços, a obrigação de estabelecer ente responsável pela regulação e fiscalização desses serviços, além de intervir e retomar a operação do saneamento por indicação da entidade reguladora na forma da lei. Na intenção de promover a eficiência e a eficácia, a Lei definiu que esses dois conceitos deveriam ser aplicados, como, por exemplo, o art. 19, ao exigir que os planos de saneamento básico contendam procedimentos para avaliação da eficiência e eficácia; o art. 48, ao estabelecer que as aplicações de recursos financeiros, por parte da União nos sistemas de saneamento, devam promover o desenvolvimento sustentável; além dos artigos 22 e 23, ao estabelecerem a modicidade tarifária pautada em mecanismos que induzam a eficiência e eficácia, bem como a necessidade do ente regulador em avaliar constantemente o saneamento oferecido à população, à luz de metas para o saneamento. Em âmbito nacional essas metas estão consubstanciadas no Plano Nacional de Saneamento Básico – PNSB.

O Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB surge como um esforço conjunto do Ministério das Cidades, do Congresso Nacional e da sociedade civil organizada, via consultas públicas, em que foram oferecidas 448 contribuições ao plano (BRASIL, 2013).

Em sua estrutura, o PNSB estabelece metas de curto, médio e longo prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico no país. Em seu texto, atualizado em 2014, o plano estabeleceu as seguintes metas para a região Centro-Oeste:

Quadro 2 - Metas para o saneamento - Índice de Atendimento de Água e Esgotamento Sanitário - PNSB

| Indicador | Ano | CENTRO-OESTE | |
|---|-------------|--------------|--------|
| | | ÁGUA | ESGOTO |
| Índice de Atendimento - % de domicílios atendidos | 2010 - 2016 | 94% | 52% |
| | 2018 | 96% | 63% |
| | 2023 | 98% | 70% |
| | 2033 | 100% | 84% |

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados de (BRASIL, 2014, p. 145-152).

Além da necessidade de criação de um plano nacional para o saneamento, outra importante exigência legal trazida pela Lei Federal 11.445/2007, especificamente nos artigos 8, 11 e 12, foi a necessidade de gestão, controle e fiscalização do saneamento, via ação regulatória, buscando trazer maior eficiência e eficácia aos serviços oferecidos.

A atuação regulatória decorre principalmente da essencialidade do produto “água” para as atividades humanas, além da característica desse setor em se apresentar como um monopólio natural, em virtude de experimentar a existência de economias de escala, altos custos para entrada de novos concorrentes e inelasticidade da demanda de seus serviços (CASTRO JUNIOR; PAGANINI, 2009).

As economias de escala decorreriam de ganhos de produção associados ao tamanho e porte dos sistemas produtores, em que sistemas maiores experimentaríamos custos incrementais (marginais) decrescentes com aumento de sua produção, ou seja, quanto maiores os sistemas produtivos, mais barato seria produzir quantidades adicionais de produtos. A existência de elevado custo de instalação de novos sistemas produtivos, independente da quantidade produzida desses serviços, levaria ao afastamento de novos ofertantes pelo simples fato

de exigir investimentos iniciais elevados para novas firmas, apresentando, portanto, uma barreira à entrada de concorrentes. Já a inelasticidade da demanda se verificaria pelo fato do produto água ser de extrema essencialidade às ações humanas, o que implicaria em uma situação que mesmo que os preços aumentassem, a quantidade consumida de água diminuiria em menor proporção. Assim, as empresas de saneamento teriam como incentivo sempre aumentar seus lucros, via aumento de preços, em detrimento de aumentar a qualidade dos produtos/serviços oferecidos à sociedade (CASTRO JUNIOR; PAGANINI, 2009).

2.3 LITERATURA SOBRE AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA NO SANEAMENTO BRASILEIRO

Em Sampaio e Sampaio (2007) foram analisadas 36 empresas de saneamento brasileiras, entre o período de 1998 a 2003, utilizando o método DEA (*Data Envelopment Analysis* - Análise Envoltória de Dados) para determinar scores de eficiência. Posteriormente, foi estimada uma regressão linear múltipla para analisar a influência de variáveis operacionais, geográficas e políticas sobre a

eficiência das empresas. Os resultados encontrados demonstraram que a região sul do país apresenta maior eficiência produtiva. O estabelecimento de um marco regulatório adequado, por sua vez, pode trazer como consequência uma ampliação do ciclo de eficiência.

Em Scaratti, Michelin, Scaratti (2013) foi analisado, com método DEA, o saneamento básico de 53 municípios com população residente entre 53 mil e 100 mil habitantes, utilizando-se de dados do SNIS (Sistema Nacional de Informações de Saneamento). Os resultados encontrados apontaram que a grande maioria dos municípios apresentou ineficiências econômico-financeiras, principalmente associadas à falta de investimentos no setor, o qual os autores associaram a ineficiências político-governamentais.

Em Hora et al. (2015) foi analisada a situação de eficiência do saneamento básico dos municípios do estado do Rio de Janeiro utilizando-se do método DEA. Os autores apontam que dos 89 municípios com dados disponíveis e analisados pela pesquisa, apenas 15 poderiam ser considerados plenamente eficientes. O trabalho também apontou que no geral municípios pequenos não conseguem ser eficientes, tendo a pesquisa atribuído esse resultado à negligência dos gestores públicos em não fornecer serviços de esgotamento sanitário à população, mesmo quando o município está próximo de grandes centros urbanos, como a capital do estado.

Em Bittelbrunn et al. (2016) foram analisados 26 estados brasileiros e o Distrito Federal, no período de 2012 a 2014, utilizando dados do SNIS, com método DEA. Os resultados demonstraram que existem diferenças de eficiência entre o

saneamento básico dos diferentes estados, tendo a região sudeste ficado com os maiores índices de eficiência. Ainda, a situação de universalização dos serviços de água e esgoto continua a passos lentos no país.

2.4 TRAJETÓRIA DO SANEAMENTO BÁSICO GOIANO E SUA REGULAÇÃO

A trajetória do saneamento goiano segue a trajetória do saneamento brasileiro. Segundo o sítio eletrônico da companhia Saneamento de Goiás S.A (SANEAGO, 2017), a primeira ação planejada do governo estadual em prol do saneamento goiano se deu durante a década de 60. Por exigência do plano federal PLANASA e do BNH foi instituída, no ano de 1967, a Lei Estadual nº 6680/1967 (GOIÁS, 1967), responsável pela criação da atual empresa de saneamento goiana, a Saneamento de Goiás S.A (SANEAGO), companhia cuja implantação ocorreu em 1969.

A SANEAGO, como executora dos serviços de abastecimento de água e afastamento e tratamento de esgoto, contou com relativa estabilidade da prestação de serviços no estado, durante toda a década de 80 e 90, uma vez que a titularidade e poder de conceder a execução dos serviços de saneamento cabiam ao Governo do Estado de Goiás, situação que apenas se modificou com a Lei Federal 11.445/2007 (SANEAGO, 2017).

No ano de 2004, o governo do estado sancionou a Lei Estadual 14.939/2004 (GOIÁS, 2004), conhecida como Marco Regulatório do Saneamento Goiano, configurada como o instrumento básico norteador das atividades da Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos - AGR,

sendo, inclusive, o primeiro marco regulatório de saneamento do país, prescindindo até mesmo a Lei Federal 11.445/2007 – Lei de Diretrizes para o Saneamento Básico Nacional (CASTRO JUNIOR; PAGANINI, 2009).

De forma específica, a capital do estado, Goiânia, foi quem editou, em 2016, a Lei Municipal 9.753/2016, que dispõe sobre a criação da Agência de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos de Goiânia - ARG (GOIÂNIA, 2016). A regulação em Goiânia, porém, encontra-se atualmente dividida entre o agente estadual – AGR - e o agente municipal - ARG, devido à nova agência municipal ter sido criada recentemente e, portanto, não atuando de forma plena na regulação do saneamento básico na capital.

Com relação às ações regulatórias exercidas pela AGR encontram-se as atribuições descritas no art. 18 da Lei Estadual 14.939/2004 (marco regulatório estadual), que sintetizam sua atuação em fiscalizar, normatizar, acompanhar os planos municipais de saneamento e executar a regulação econômica do saneamento. (GOIÁS, 2004).

No âmbito da regulação econômica são aplicados basicamente dois ferramentais no estado de Goiás, sendo os mecanismos de revisões e reajustes tarifários. A Revisão Tarifária, prevista no art. 38 da Lei Federal 11.445/2007, é um processo que envolve planejamento, em que, periodicamente, a tarifa é revisada objetivando a distribuição de ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado, buscando o equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços. O Reajuste Tarifário, previsto no art. 37, visa recompor a perda decorrente do efeito inflacionário que incidiu sobre os custos da prestação dos serviços, sendo aplicado anualmente.

A primeira revisão tarifária realizada pela agência utilizou o método do Fluxo de Caixa Descontado, sendo largamente utilizado por concessionárias e reguladores de serviços públicos. O método parte do cálculo do Valor Presente Líquido - VPL, conforme equação abaixo (AGR, 2015):

$$VPL = \left[\sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t} \right] - \left[I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+K)^t} \right]$$

Onde:

VPL = Valor presente líquido;

FC_t = fluxo (benefício) de caixa de cada período;

K = taxa de desconto do projeto, representada pela rentabilidade mínima requerida;

I_0 = investimento processado no momento zero;

I_t = valor do investimento previsto em cada período subsequente;

t = período.

A partir desse VLP o regulador definiria uma tarifa média, em que os fluxos de caixa seriam equivalentes aos investimentos realizados, de forma a obter um VPL de valor zero no longo prazo.

Para os reajustes tarifários, segundo AGR (2018), o método utilizado tem como base de cálculo as informações financeiras do prestador de serviços, bem como os principais índices de preços que exercem maior impacto sobre a estrutura de custos da companhia de saneamento básico, sendo expresso da seguinte forma:

$$\begin{aligned} & \text{IRT} = \text{Material (Varejo)} \times \text{IPCA} + \text{Energia} \times \text{ANEEL} \\ & + [\text{Material (Atacado)} + \text{Gerais}] \times \text{IGPM} + \text{Telefonia} \\ & \times \text{ANATEL} + [\text{Pessoal} + \text{Serviços de Terceiros}] \times \text{INPC} \\ & + \text{Investimentos} \times \text{IMRI} \end{aligned}$$

Onde:

IRT: Índice de reajuste tarifário;

Material (Varejo): Despesa financeira com materiais no varejo;

Material (Atacado): Despesa financeira com materiais no atacado;

Energia: Despesa financeira com energia;

Gerais: Despesa financeira com materiais gerais;

Telefonia: Despesa financeira com telefonia;

Pessoal: Despesa financeira com pessoal;

Serviços de terceiros: Despesa financeira com serviços de terceiros;

Investimentos: Empenho financeiro com investimentos;

IPCA: Índice de Preço ao Consumidor Amplo calculado pelo IBGE;

ANEEL: Índice de reajuste tarifário executado pela Agência Nacional de Energia Elétrica;

IGPM: Índice Geral de Preços de Mercado, calculado pela Fundação Getúlio Vargas – FGV;

INPC: Índice Nacional de Preços ao Consumidor, calculado pelo IBGE;

IMRI: Índice médio de remuneração dos investimentos.

Vale observar que ambas as sistemáticas já se encontram definidas pelo agente regulador goiano, sendo aplicadas, em todo o estado, de forma a determinar uma tarifa única para os serviços de saneamento. Nesse escopo viabiliza-se uma sistemática de subsídios cruzados¹ entre os sistemas de saneamento municipais, em que a prática de uma tarifa única garante que os municípios deficitários

tenham suas despesas subsidiadas pelos municípios superavitários (AGR, 2018).

3 METODOLOGIA

Em sua tipologia este trabalho terá abordagem quali-quantitativa, natureza aplicada, pois se aplica à realidade do saneamento goiano, terá objetivo exploratório e descritivo, quanto aos procedimentos técnicos serão realizados pesquisa documental e pesquisa ex-post-facto.

3.1 INFORMAÇÕES SOBRE A AMOSTRA UTILIZADA

A operacionalização do trabalho utilizará como fonte de dados a base do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS) do Ministério das Cidades (BRASIL, 2018), que oferece, por município, informações financeiras e operacionais da situação do saneamento básico no Brasil. Ainda, serão utilizados dados dos municípios goianos, do período 2016, sendo estes os últimos dados disponíveis na plataforma SNIS.

Os dados serão tabulados por mesorregiões estabelecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) através da Resolução (PR) nº 51 de 31/07/1989. (IBGE, 1990). As mesorregiões foram definidas pelo IBGE seguindo as seguintes dimensões: o processo social como determinante, o quadro natural como condicionante e a rede de comunicação e de lugares como elemento da articulação espacial. O estado de Goiás ficou dividido em cinco mesorregiões: Centro Goiano,

¹ Segundo AGR (2018) a sistemática de subsídios cruzados no saneamento básico consiste na prática de uma tarifa única para os serviços de saneamento em que se garante que os municípios deficitários tenham suas despesas subsidiadas pelos municípios superavitários.

Leste Goiano, Noroeste Goiano, Norte Goiano, Sul Goiano.

O SNIS trabalha com dois tipos de levantamentos junto aos municípios, sendo o levantamento completo e o levantamento simplificado. Do total de 246 municípios do estado de Goiás, no ano de 2016, apenas 225 preencheram o levantamento completo do SNIS, sendo assim apenas esses detêm amostra suficiente para a análise de eficiência que será aqui desenvolvida. O presente trabalho, portanto, analisará a eficiência e eficácia do saneamento goiano pela perspectiva auferida na análise desses municípios, sendo todos operados pela Saneamento de Goiás – Saneago S.A.

3.2 MEDIÇÃO DA EFICIÊNCIA - MÉTODO ESTATÍSTICO DE ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

O método de Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis - DEA) está inserido no grupo de modelos não paramétricos, baseado no trabalho de Farrell (1957) e popularizado por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), emprega programação estatística matemática para determinar fronteiras de produção e scores de eficiência (SAMPAIO; SAMPAIO, 2007).

O método DEA avalia a produtividade dos fatores, ou eficiência produtiva, de Unidades Produtivas ou Unidades Tomadoras de Decisão (DMU's - Decision Making Units), baseando-se nos melhores coeficientes de eficiência. Nesse modelo a otimização é feita a partir de cada uma das observações individuais com o objetivo de se calcular uma fronteira eficiente de utilização de insumos (inputs) e obtenção de produtos (outputs) (HORA ET.AL, 2015).

Segundo Sampaio e Sampaio (2007) o modelo contido em Charnes, Cooper e Rhodes (1978), com retornos constantes de escala, pode ser resumido considerando um número N de DMU's, utilizando uma quantidade I de insumos para produzir P produtos. A letra i indica a i -ésima DMU, cujos vetores x_i e y_i demonstram as respectivas quantidades de insumos (inputs) e produtos (outputs) da DMU i . Assim o DEA traçará uma fronteira de eficiência não paramétrica, que engloba os dados de cada uma das DMU de forma que todas as unidades estejam sobre ou abaixo dessa fronteira.

Para cada uma das DMU o problema consiste na maximização da razão entre a soma ponderada dos produtos (outputs), dividido pela soma ponderada dos insumos (inputs). A estimação de um modelo DEA para retornos constantes de escala, quando nem todas as DMU operam na escala ótima, acaba levando a problemas nas medições de eficiência (SAMPAIO; SAMPAIO, 2007). Nesses casos utiliza-se a abordagem do modelo DEA para retornos variáveis à escala.

A extensão do modelo de retornos constante para retornos variáveis foi feita por Banker, Charnes e Coepe (1984), chegando ao seguinte problema matemático:

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta, \lambda \\ & \text{sujeito à } Y\lambda - y_i \geq 0, \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & zt\lambda = 1, \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

onde z : vetor unitário $N \times 1$.

Os modelos DEA ainda podem ter duas orientações de otimização, sendo o modelo orientado para insumos, em que as DMU tenderiam a maior eficiência via otimização da quantidade de insumos, ou o modelo orientado para os produtos, em que seria buscada a maximização dos produtos. Neste trabalho o modelo desenvolvido seguiu a orientação da literatura sendo orientado a produtos, conforme ocorrido em Sampaio e Sampaio (2007), Sato (2011), Hora et al. (2015), Bittelbrunn et al. (2016).

O método DEA com retornos variáveis à escala traçará uma fronteira de eficiência produtiva através dos dados analisados, determinando “unidades alvos” em eficiência e, a partir dessa fronteira eficiente, determinará qual poderia ser o ganho em aumento de produtos (HORA ET.AL, 2015, p. 67-69).

As variáveis inputs e outputs utilizadas no modelo DEA serão as descritas no quadro abaixo:

Quadro 3 - Variáveis inputs e outputs – modelo DEA

| | VARIÁVEL | DESCRIÇÃO |
|-----------------------|----------|---|
| INSUMOS - INPUTS | X1 | Despesa de exploração |
| | X2 | Despesa total de serviços |
| | X3 | Extensão da rede de água |
| | X4 | Extensão da rede de esgoto |
| | X5 | Índice de perdas de distribuição |
| PRODUTOS - OUTPUTS | Y1 | População total atendida com água |
| | Y2 | Quantidade de ligações ativas de água |
| | Y3 | Percentual de água tratada |
| | Y4 | Receita operacional direta de água |
| | Y5 | População total atendida com esgoto |
| | Y6 | Quantidade de ligações ativas de esgoto |
| | Y7 | Percentual de esgoto tratado |
| | Y8 | Receita operacional direta de esgoto |

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa (2018).

O número de DMU utilizadas no DEA deve ser de, no mínimo, três vezes o número de variáveis utilizadas no modelo. Neste trabalho a razão entre DMU e variáveis do modelo é de 12 vezes para o modelo com municípios apenas com abastecimento de água, e de 5,3 vezes para o modelo com municípios que contam com água e esgoto (SAMPAIO; SAMPAIO, 2007).

3.3 MEDIÇÃO DA EFICÁCIA - ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO

A universalização dos serviços de saneamento é um dos importantes princípios da Lei Federal nº 11.445/2007, assim uma das formas de avaliar a eficácia do saneamento básico, ou seja, avaliar o atendimento do objetivo de universalização, consiste em analisar os índices de atendimento percentuais de água e esgoto, métrica essa utilizada em Sampaio e Sampaio (2007), Scaratti et. al (2013), Hora et. al (2015). Assim a eficácia neste trabalho será avaliada pelo índice a seguir:

4 ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E DE ESGOTO EM GOIÁS

A análise de eficiência descrita neste trabalho foi separada em dois blocos, sendo o primeiro o de municípios que contavam, em 2016, apenas com

serviços de água (156 localidades), e o segundo o de municípios que contavam, no mesmo ano, com serviços de água e esgoto (69 localidades).

Adentrando nas análises trazidas pelo DEA, o quadro 4, abaixo, busca apresentar a dispersão das variáveis do DEA para os 156 municípios que apresentavam formalmente apenas os serviços de abastecimento de água.

Quadro 4 - Variáveis DEA - Análise Descritiva - Municípios atendidos apenas com serviço de abastecimento de água – 156 municípios

| Variáveis DEA | | Unidade | Média | Desvio-Padrão | Máximo | Mínimo |
|---------------|---------------------------------------|----------------|-----------|---------------|------------|---------|
| Inputs | Despesa de exploração | R\$ | 1.776.472 | 3.051.397 | 28.042.203 | 280.140 |
| | Despesa total de serviços | R\$ | 2.101.543 | 3.579.305 | 34.082.298 | 317.533 |
| | Extensão da rede de água | km | 36 | 41 | 366 | 6 |
| | Índice de perdas de distribuição | % | 28 | 7 | 53 | 11 |
| Outputs | População total atendida com água | Habitantes | 6.871 | 17.585 | 191.211 | 959 |
| | Quantidade de ligações ativas de água | Nº de ligações | 2.792 | 5.767 | 61.328 | 450 |
| | Percentual de água tratada | % | 100 | 0 | 100 | 100 |
| | Receita operacional direta de água | R\$ | 1.769.726 | 3.463.474 | 37.344.925 | 308.455 |

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Observa-se que a relação entre a média e o desvio-padrão excede a 1,5 vezes para a grande maioria das variáveis analisadas, demonstrando que há uma grande diferença entre os sistemas de água, o que está relacionado à diferença populacional

entre os municípios, pois maiores populações demandam maior infraestrutura de saneamento.

No quadro 5 são apresentadas as estatísticas-resumo para os 69 municípios que apresentavam formalmente os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário:

Quadro 5 - Variáveis DEA - Análise Descritiva - Municípios atendidos com serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário – 69 municípios

| Variáveis DEA | | Unidade | Média | Desvio-Padrão | Máximo | Mínimo |
|---------------|---|----------------|------------|---------------|-------------|---------|
| Inputs | Despesa de exploração | R\$ | 18.073.720 | 53.284.394 | 430.020.156 | 653.523 |
| | Despesa total de serviços | R\$ | 26.388.387 | 101.703.940 | 840.528.464 | 871.095 |
| | Extensão da rede de água | km | 307 | 858 | 6.639 | 9 |
| | Extensão da rede de esgoto | km | 141 | 446 | 3.691 | 1 |
| | Índice de perdas de distribuição | % | 32 | 8 | 49 | 6 |
| Outputs | População total atendida com água | Habitantes | 63.602 | 182.892 | 1.443.159 | 905 |
| | Quantidade de ligações ativas de água | Nº de ligações | 22.990 | 65.504 | 525.742 | 624 |
| | Percentual de água tratada | % | 100 | 0 | 100 | 100 |
| | Receita operacional direta de água | R\$ | 26.052.568 | 94.203.019 | 774.574.278 | 508.558 |
| | População total atendida com esgoto | Habitantes | 43.528 | 160.143 | 1.322.076 | 168 |
| | Quantidade de ligações ativas de esgoto | Nº de ligações | 13.933 | 48.593 | 401.500 | 83 |
| | Percentual de esgoto tratado | % | 97 | 17 | 100 | 0 |
| | Receita operacional direta de esgoto | R\$ | 8.935.023 | 37.123.474 | 307.316.939 | 57 |

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Vale notar que a mesma relação encontrada para os municípios que contavam apenas com serviços de água, Quadro 4, pode ser observada para os municípios que contam com serviços de água e esgoto, ou seja, observa-se grande dispersão no tamanho dos sistemas produtivos. Comparando municípios atendidos apenas com água com os municípios atendidos com água e esgoto, na média, estes apresentam sistemas produtivos maiores, pois em geral atendem a nichos populacionais maiores, o que pode ser observado na extensão de rede de água e na quantidade de habitantes atendidos com serviços de água.

Partindo para a análise da eficiência medida pelo DEA, para uma melhor estruturação e apresentação, os resultados ficaram divididos em dois blocos, sendo o primeiro para os municípios apenas com serviços de abastecimento de água, e o segundo para os municípios com serviços de água e esgoto.

A eficiência média global do modelo DEA estimado para a amostra de municípios que contavam apenas com serviços de abastecimento de água foi de 0,9921, para um intervalo de 0, para os municípios menos eficientes, até 1, para os mais eficientes, o que demonstra que os 156 municípios analisados têm de forma global um bom patamar de eficiência produtiva.

Quadro 6 – População Total e Score de Eficiência DEA por mesorregião – 156 municípios atendidos apenas com água

| Mesorregião | População Total | Score médio de eficiência |
|-----------------|------------------|---------------------------|
| Centro Goiano | 344.518 | 0,9935 |
| Leste Goiano | 358.012 | 0,9921 |
| Sul Goiano | 271.907 | 0,9922 |
| Norte Goiano | 270.347 | 0,9902 |
| Noroeste Goiano | 127.397 | 0,9888 |
| Total | 1.372.181 | 0,9921 |

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Adentrando nas informações oferecidas pelo DEA, há possibilidade de readequação dos insumos visando um maior quantitativo de produtos, haja vista o método utilizado ser orientado a produtos.

Assim, o modelo estimado oferece as seguintes possibilidades de variação, por mesorregião goiana, para os municípios que têm apenas serviços de água:

Quadro 7 - Variação nos insumos e produtos proposta pelo DEA - Agrupados por mesorregião – Apenas municípios com serviços de abastecimento de água

| Descrição | | Centro Goiano | Leste Goiano | Sul Goiano | Norte Goiano | Noroeste Goiano | TOTAL |
|--------------------|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|
| Insumos - Inputs | Despesa de exploração | -8.030.551,91 | -2.256.428,57 | -4.900.761,46 | -1.569.429,24 | -2.381.618,68 | -19.138.789,86 |
| | Despesa total de serviços | -5.531.334,74 | -2.099.549,84 | -5.064.010,44 | -1.382.209,10 | -1.423.343,37 | -15.500.447,49 |
| | Extensão da rede de água | -406,63 | -155,48 | -335,63 | -169,66 | -150,74 | -1.218,15 |
| Produtos - Outputs | População total atendida com água | 42.236,23 | 14.088,10 | 38.079,61 | 14.089,17 | 16.360,28 | 124.853,40 |
| | Quantidade de ligações ativas de água | 2.700,55 | 98,87 | 1.090,94 | 1.452,84 | 281,27 | 5.624,47 |
| | Receita operacional direta de água | 2.151.705,21 | 344.957,13 | 3.138.527,84 | 319.237,95 | 574.833,93 | 6.529.262,07 |

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Observa-se que, em todas as mesorregiões, há a possibilidade de aumento da eficiência via redução de insumos e aumento de produtos. Entre os principais resultados para os insumos há no total a possibilidade de redução das despesas de exploração em aproximadamente 19,1 milhões de reais. A mesma possibilidade existe para as despesas totais de serviços com uma redução possível de 15,5 milhões de reais.

Para os produtos, a quantidade de ligações ativas de água poderia aumentar em 5,6 mil ligações, expandindo, portanto, a quantidade de residências atendidas com o serviço de abastecimento de água potável. Com relação à população total atendida com água, variável de especial interesse para esse trabalho, uma vez que ela é determinante do índice de atendimento de água, observa-se que há um considerável espaço para a expansão do índice de atendimento do sistema de abastecimento de água goiano.

Vale salientar que, apesar do método DEA ter indicado uma eficiência média global elevada para os 156 municípios que tinham apenas serviços de abastecimento, ainda assim, esses municípios não contam formalmente com serviços de esgotamento sanitário, o que a princípio já torna essas localidades ineficientes, por não oferecerem os serviços de saneamento em sua integralidade e de forma universal.

Partindo para a análise dos municípios que contavam com serviços de água e esgoto, um total de 69 municípios, estando nesse grupo as localidades mais populosas do estado, a eficiência média global do modelo DEA estimado ficou em 0,9921, demonstrando que, na média, os municípios apresentaram também scores de eficiência elevados.

Quadro 8 – População Total e Score de Eficiência DEA por mesorregião – 69 municípios atendidos com água e esgoto

| Mesorregião | População Total | Score médio de eficiência |
|-----------------|------------------|---------------------------|
| Centro Goiano | 2.946.698 | 0,9950 |
| Leste Goiano | 833.505 | 0,9935 |
| Sul Goiano | 843.813 | 0,9899 |
| Norte Goiano | 146.216 | 0,9906 |
| Noroeste Goiano | 88.848 | 0,9903 |
| Total | 4.859.080 | 0,9921 |

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Adentrando nas informações oferecidas pelo DEA, para as 69 localidades com água e esgoto, também há a possibilidade de readequação de insumos e produtos.

Quadro 9 - Variação nos insumos e produtos proposta pelo DEA - Agrupados por mesorregião – Municípios com serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

| Descrição | | Centro Goiano | Leste Goiano | Sul Goiano | Norte Goiano | Noroeste Goiano | Total |
|--------------------|---|----------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|
| Insumos - Inputs | Despesa de exploração | -8.376.870,03 | -603.356,46 | -8.988.370,98 | -1.686.524,52 | -4.830.906,52 | -24.486.028,50 |
| | Despesa total de serviços | -12.989.138,59 | -328.345,42 | -9.099.430,60 | -2.952.410,00 | -6.158.161,48 | -31.527.486,09 |
| | Extensão da rede de água | -360,90 | -28,11 | -175,37 | -75,81 | -108,88 | -749,08 |
| | Extensão da rede de esgoto | -320,44 | 0,00 | -177,95 | -33,02 | -54,50 | -585,91 |
| Produtos - Outputs | População total atendida com água | 41.693,83 | 12.910,64 | 31.574,23 | 8.287,65 | 12.036,44 | 106.502,78 |
| | Quantidade de ligações ativas de água | 7.972,61 | 1.420,89 | 5.037,99 | 3.824,80 | 1.631,95 | 19.888,25 |
| | Receita operacional direta de água | 12.318.113,63 | 1.214.498,00 | 3.650.406,12 | 8.532.912,11 | 3.129.496,47 | 28.845.426,34 |
| | População total atendida com esgoto | 35.335,09 | 142,52 | 30.313,12 | 5.143,91 | 4.664,02 | 75.598,65 |
| | Quantidade de ligações ativas de esgoto | 5.031,77 | 0,00 | 7.650,39 | 1.140,17 | 1.786,75 | 15.609,07 |
| | Receita operacional direta de esgoto | 4.502.043,90 | 199.101,97 | 3.082.435,18 | 4.410.231,66 | 1.729.914,55 | 13.923.727,26 |

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Em todas as mesorregiões, há a possibilidade de aumento de eficiência. Para os insumos o modelo propõe para as despesas de exploração uma redução de 24,4 milhões para todo o estado e para as despesas totais de serviços uma redução de 31,5 milhões.

Considerando os produtos, o modelo demonstra capacidade de incremento de população atendida com serviços de abastecimento de água na ordem de 106 mil novos habitantes e para o esgoto 75,5 mil habitantes,

Pelos resultados trazidos pelo modelo DEA que, tanto nas 156 localidades atendidas apenas com água, como nas 69 localidades atendidas com água e esgoto, há espaço de apropriação de eficiência produtiva com uma melhor alocação de recursos no saneamento estadual. Assim, cabe uma análise da situação de eficácia dos serviços, utilizando-se para isso dos índices de atendimento de água e esgoto conforme será apresentado no próximo item.

5 ANÁLISE DA EFICÁCIA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E DE ESGOTO EM GOIÁS

A eficácia dos serviços foi analisada pelos índices de atendimento de água e esgoto, visando atender ao princípio da integralidade e da universalização.

Na totalidade dos 225 municípios da amostra a população atendida com água, no ano de 2016, foi de 5,4 milhões de habitantes de um total populacional de 6,2 milhões, o que representou um índice de atendimento de água de 87,63%. Avaliando a situação do esgotamento sanitário havia 3,1 milhões de habitantes atendidos com esse serviço, tendo o índice de atendimento de esgoto ficado em 49,84% em todo o estado. A diferença entre os dois índices pode ser explicada pelo fato de as primeiras políticas de saneamento básico - em especial o PLANASA - terem focado seus esforços mais no saneamento básico associado à água do que no esgoto.

Abaixo, segue no Quadro 10, resumo da população atendida com ambos os serviços por mesorregião:

Quadro 10 - População atendida e índice de atendimento de água e esgoto - Agregado por mesorregião

| Mesorregião | População Total | População Atendida com Água - Ano 2016 | População Atendida com Esgoto | Índice de Atendimento de água - Ano 2016 | Índice de atendimento de esgoto - Ano 2016 |
|-----------------|------------------|--|-------------------------------|--|--|
| Centro Goiano | 3.291.216 | 2.996.211 | 2.021.837 | 91,04% | 61,43% |
| Leste Goiano | 1.191.517 | 1.008.574 | 301.207 | 84,65% | 25,28% |
| Sul Goiano | 1.115.720 | 954.887 | 568.335 | 85,58% | 50,94% |
| Norte Goiano | 416.563 | 339.455 | 168.712 | 81,49% | 40,50% |
| Noroeste Goiano | 216.245 | 161.272 | 45.843 | 74,58% | 21,20% |
| Total | 6.231.261 | 5.460.399 | 3.105.934 | 87,63% | 49,84% |

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Avaliando os índices de atendimento de água, para o ano de 2016, em conformidade com o disposto pelas metas estabelecidas pela Lei Federal 11.445/2007 e pelo PNSB (100% e 94%, respectivamente), observou-se que todas

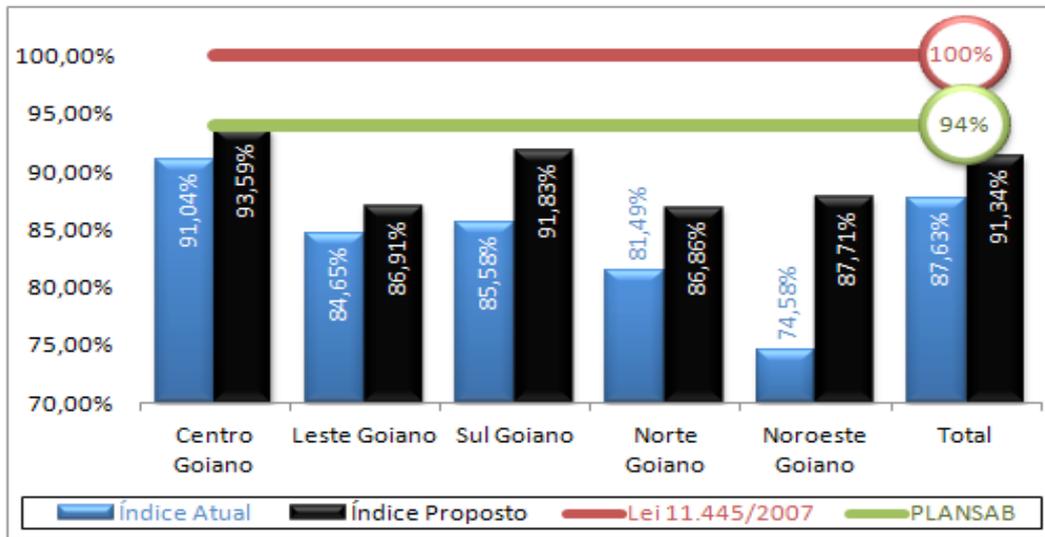
as mesorregiões ficaram àquém das metas estabelecidas. Para os índices de atendimento de esgoto, com metas de 100% para a Lei Federal e 52% para o PNSB, observa-se que algumas mesorregiões atenderam a meta do PNSB, porém,

quanto à universalização, nenhuma mesorregião atingiu esse objetivo.

Pelos resultados do modelo DEA, apresentados no ítem anterior, seria possível um incremento de

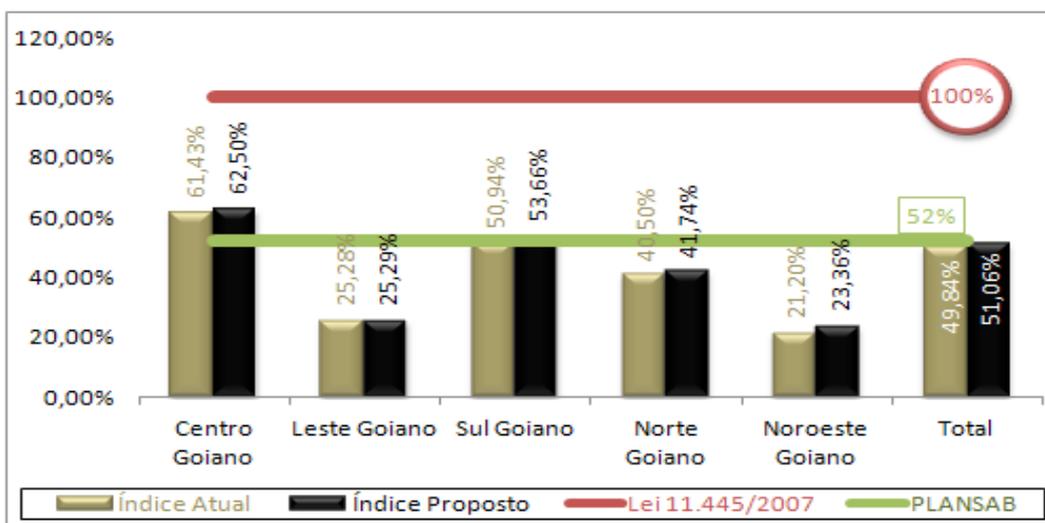
231 mil novas pessoas sendo atendidas com água e 75 mil novas pessoas sendo atendidas com esgoto, o que levaria ao seguinte reflexo nos índices de atendimento para o ano de 2016:

Gráfico 3 - Novo índice de atendimento de água proposto pelo DEA, por mesorregião e metas de atendimento do PNSB e da LEI 11.445/2007



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Gráfico 4 - Novo índice de atendimento de esgoto proposto pelo DEA, por mesorregião e metas de atendimento do PNSB e da LEI 11.445/2007



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Tanto no sistema de água como no sistema de esgoto, a análise aqui proposta avaliou a possibilidade de expansão do atendimento dado às infraestruturas produtivas disponíveis na data de 2016, o que não exclui a possibilidade de auferir maiores índices de atendimento via investimentos para expansão dos sistemas.

Analisando os dados do SNIS sobre investimento realizados no saneamento básico goiano, variável determinante por representar expansão dos sistemas produtores e incremento de novas ligações, entre os anos de 2000 a 2016, foram investidos quase 4,3 bilhões de reais, conforme quadro abaixo:

Quadro 11 - Investimentos em saneamento básico - água e esgoto de 2000 a 2016

| Mesorregião | Sistema de Abastecimento de Água | Sistema de Esgotamento Sanitário | Outros | Total | % do investimento total |
|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Centro Goiano | 1.190.660.400,42 | 1.029.285.587,72 | 194.725.838,36 | 2.414.671.826,50 | 56,46% |
| Leste Goiano | 299.802.993,64 | 416.959.242,51 | 28.785.053,16 | 745.547.289,31 | 17,43% |
| Sul Goiano | 196.457.885,98 | 504.372.866,45 | 49.115.923,61 | 749.946.676,04 | 17,54% |
| Norte Goiano | 60.943.793,96 | 147.419.297,79 | 10.022.492,42 | 218.385.584,17 | 5,11% |
| Noroeste Goiano | 21.970.900,02 | 119.577.177,97 | 6.416.119,22 | 147.964.197,21 | 3,46% |
| Total | 1.769.835.974,02 | 2.217.614.172,44 | 289.065.426,77 | 4.276.515.573,23 | 100,00% |

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Avaliando os dados de investimento por mesorregiões observa-se que as regiões com melhores índices de atendimento de água também são as regiões que receberam a maior parte do volume de recursos para investimento, o que demonstra a concentração de recursos de investimentos em determinadas localidades no estado.

6 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Conforme apresentado no capítulo que discorreu sobre a regulação em Goiás, os serviços de água e esgoto operam com uma sistemática de revisões e reajustes tarifários únicos em todo o estado, o que coloca os sistemas de saneamento municipais em subsídio cruzado sem considerar as diferenças mesorregionais.

As revisões tarifárias poderiam continuar a ser conduzidas pelo método do fluxo de caixa descontado, porém, caberia um fluxo de caixa para cada mesorregião do estado, de forma que o subsídio tarifário ficasse restrito a mesma região, garantindo tarifas personalizadas. A fórmula funcional poderia ser assim definida:

$$VPL_z = \left[\sum_{t=1}^n \frac{FC_{tz}}{(1 + K_z)^t} \right] - \left[In_{0z} + \sum_{t=1}^n \frac{Int_z}{(1 + K_z)^t} \right]$$

Onde:

VPL_z = Valor presente líquido;0

FC_{tz} = fluxo (benefício) de caixa de cada período;

K_z = taxa de desconto do projeto, representada pela rentabilidade mínima requerida;

In_{0z} = investimento processado no momento zero;

Int_z = valor do investimento previsto em cada período subsequente.

t = período em t;

z = mesorregião.

A partir da fórmula acima, caberia ao regulador definir uma tarifa média para os serviços de saneamento, em cada uma das mesorregiões, em que os fluxos de caixa se equalizariam com os investimentos realizados e o VPLz da mesorregião seria zerado no longo prazo.

Um sistema de tarifação regionalizada também contribuiria para que o investimento em saneamento nas regiões fosse mais diversificado, pois fortaleceria o subsídio cruzado dentro de uma mesma região, o que colaboraria para que os investimentos fossem realizados de forma mais equalizada.

Para os reajustes tarifários caberia a metodologia baseada em incentivos ou metodologia do Fator X, aplicada pela Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP, estruturada na seguinte fórmula:

$$Pz = IP - FATOR Xz$$

Onde:

P = Reajuste tarifário anual concedido;

IP = Índice de preços selecionado pelo agente regulador, podendo ser o IPCA, INPC ou outro;

FATOR X = Fator de eficiência calculado no último processo de revisão tarifária;

z = mesorregião.

Nessa sistemática, durante os processos de revisão tarifária, o regulador elegeria indicadores com vistas a medir a eficiência e eficácia da prestação de serviços da companhia de saneamento regulada. Esses indicadores, por sua vez, se traduziriam em uma medida de eficiência e eficácia global medida pelo FATOR X. Assim, esse Fator X poderia ser calculado a partir do incentivo na redução de insumos e aumento de produtos, conforme apontado pelo DEA neste trabalho, além de agregar uma parcela de incentivo a investimentos e aumento do índice de atendimento de água e esgoto, seguindo a seguinte fórmula:

$$FATOR Xz = \frac{\sum_1^n pn \times \left(\frac{In}{Meta In} - 1 \right) + \sum_1^k pk \times \left(\frac{Meta Pk}{Pk} - 1 \right) + \sum_1^w pw \times \left(\frac{Meta IAw}{IAw} - 1 \right)}{\sum_1^n pn + \sum_1^k pk + \sum_1^w pw}$$

Em que:

$$\sum_1^n pn + \sum_1^k pk + \sum_1^w pw = 1$$

Onde:

z = mesorregião;

n = tipo de insumo;

k = tipo de produto;

w = índice de atendimento - água ou esgoto;

p = peso da variável;

Meta In = meta estabelecida pelo regulador sobre o insumo n;

Meta Pk = meta estabelecida pelo regulador sobre o produto k;

Meta IAw = meta estabelecida pelo regulador para o índice de atendimento w;

In = insumo tipo n;

Pk = produto tipo k;

IAw = índice de atendimento w;

FATOR X_z = Fator de eficiência;
 z = mesorregião.

O grande diferencial das sistemáticas de reajustes e revisões propostas acima consiste em oferecer possibilidade ao agente regulador de, via mecanismo tarifário, nortear a atuação do prestador de serviços de saneamento em perseguir os planos de investimentos, controle de despesas, oferta de serviços e atendimento à população, de maneira estruturada. Assim, garante-se que o atendimento das metas pré-estabelecidas seja repassado à sociedade como ganhos sociais na forma de tarifas módicas e de universalização dos serviços de água e esgoto, além de auxiliar diretamente as receitas do prestador de serviços, quando esse segue os planos do regulador, ou penalizá-lo quando não as está seguindo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho cumpriu com o objetivo geral de apresentar uma metodologia tarifária que promovesse a melhoria da prestação de serviços de água e esgoto em termos de eficiência e eficácia no Estado de Goiás. Assim, de forma mais específica, o resultado do trabalho foi estruturado na análise da legislação atual referente ao saneamento básico, na estimação de um modelo baseado em DEA que traçou os perfis de eficiência do saneamento goiano, na análise da eficácia dos serviços de água e, finalmente, apresentou recomendação de intervenção baseada na proposta de novas metodologias de reajustes e revisões tarifárias.

A modelagem DEA mostrou a possibilidade de aumento de eficiência em todas as regiões analisadas, havendo espaço para redução de

insumos e aumento dos produtos e serviços oferecidos à população.

Com relação à eficácia, a qual foi mensurada pelos índices de atendimento de água e esgoto, o estado de Goiás ainda tem muito para avançar. A modelagem DEA aponta que uma melhor alocação dos insumos produtivos poderia expandir os índices de atendimento em todo o estado em 3,71% para água e 1,22% para o esgoto. Nenhuma das mesorregiões apresentou, para o ano de 2016, índices de universalização de atendimento de água e esgoto. Especificamente para a situação do esgotamento sanitário, dos 225 municípios, 156 ou 69,33% da amostra não tinham serviço de esgotamento sanitário formal.

Ainda no tocante aos investimentos, entre os anos de 2000 a 2016, aproximadamente 56% dos investimentos em saneamento ficaram concentrados na mesorregião do centro-goiano, onde se encontra a capital de Goiás, Goiânia, o que demonstra a falta de equidade na distribuição dos investimentos no estado.

Entre os mecanismos de regulação econômica, a AGR poderia estabelecer uma sistemática de revisões tarifárias para cada mesorregião, a fim de considerar as diferenças regionais, estabelecendo uma tarifa personalizada de forma a incentivar os investimentos necessários à universalização. Para os reajustes tarifários, o agente regulador poderia estabelecer uma sistemática por incentivos, consubstanciada na metodologia do Fator X , em que os serviços menos eficientes e eficazes são penalizados por reajustes menores, conforme metas estabelecidas pelo próprio agente regulador. Ambos os mecanismos garantiriam ganhos sociais na forma de tarifas módicas e de universalização dos serviços de água e esgoto.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA GOIANA DE REGULAÇÃO - AGR. Saneamento. **Revisão tarifária 2015**. Goiânia: AGR, 2017. Disponível em: <http://www.agr.go.gov.br/post/ver/175025/reajuste-de-tarifas-de-saneame>. Acesso em: 8 fev. 2018.

AGÊNCIA GOIANA DE REGULAÇÃO - AGR. Saneamento. **Tarifas de saneamento**. Goiânia: AGR, 2018. Disponível em: <http://www.agr.go.gov.br/post/ver/175025/reajuste-de-tarifas-de-saneame>. Acesso em: 10 fev. 2018.

AGÊNCIA REGULADORA DE SANEAMENTO E ENERGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Proposta de metodologia 2ª revisão tarifária ordinária da SABESP - Etapa Final - **NT.F - 0001-2018**. São Paulo: ARSESP. Janeiro 2018.

BANKER, R.D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, v.30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

BITTELBRUNN, F.; BRINCKMANN, R.; ANDRETT, M.; PFITSCHER, E. **Estudo da eficiência dos gastos com saneamento básico dos estados brasileiros e DF entre 2012 a 2014 por meio de análise envoltória de dados**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, p. 23, 2016, Porto de Galinhas, PE. Anais. Porto de Galinhas: CBC, 2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 3 maio 2017.

BRASIL. **Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 28 set. 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **PNSB/PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico: mais saúde com qualidade de vida e cidadania**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2014. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf. Acesso em: 2 abr. 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Série histórica**. Brasília: Ministério das Cidades, 2016. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/perguntas-frequentes>. Acesso em: 15 fev. 2018.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Perguntas frequentes**. Brasília: Ministério das Cidades, 2018. Disponível em: <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica>. Acesso em: 20 nov. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Fundação Nacional de Saúde (Funasa)**. Planalto [online], Brasília, 09 nov. 2018. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/a-funasa1>. Acesso em: 20 mar. 2019.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, A. L. V. Cooperação internacional em saúde: o Serviço Especial de Saúde Pública e seu programa de Enfermagem. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.13, n.3, p.879-888, 2008.

CARTA de Punta del Este. In: **Alianza para el progreso - documentos básicos**. Punta del Este, Uruguai: [s.n.], 1961. p. 14-33. Disponível em: <http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-8789.html>. Acesso em: 10 abr. 2017.

CASTRO JUNIOR, Alceu de G.; PAGANINI, Wanderley S. Aspectos conceituais da regulação dos serviços de água e esgoto no Brasil. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 14, n 1, jan./mar 2009.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of operational Research**, v. 2, p. 429-444, 1978.

GOIÁS (Estado). **Lei nº 14.939 de 15 de setembro de 2004**: Marco Regulatório da Prestação de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Disponível em: http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/2004/lei_14939.htm. Acesso em: 29 abr. 2017.

HORA, Ariele L. B.; SHIMODA, Eduardo; HORA, Henrique R. M.; COSTA, Helder G. Análise da eficiência dos serviços de saneamento básico nos municípios do estado do Rio de Janeiro. **Revista Eletrônica de Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, v. 7, p. 55-81, abr. 2015.

IBGE. **Divisão regional do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. Disponível em: https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default_div_int.shtm?c=1. Acesso em: 20 nov. 2017.

MACEDO, Helen. **Saneamento e saúde** – um estudo de caso da Vila Roriz, em Goiânia/Goiás. 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade de Brasília, Brasília: UNB, 2008.

SALLES, Maria José. **Política nacional de saneamento**: percorrendo caminhos em busca da universalização. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008.

SANEAGO. **Informações institucionais**. Goiânia: SANEAGO. Disponível em: <http://www.saneago.com.br/2016/#institucional>. Acesso em: 21 set.2017.

MEGGINSON, Leon C. et al. **Administração: conceitos e aplicações**. São Paulo: Harbra, 1998.

REZENDE, S. C. HELLER, L. **O saneamento no Brasil**: políticas e interfaces. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2002.

SAMPAIO, B.; SAMPAIO, Y. Influências políticas na eficiência de empresas de saneamento brasileiras. **Revista de Economia Aplicada**, v. 11, n. 3, p. 369-386, jul./set. 2007.

SCARATTI, Dirceu; MICHELON, William; SCARATTI, Gidiane. Avaliação da eficiência da gestão dos serviços municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário utilizando data envelopment analysis. **Revista de Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 18, n. 4, p. 333-340, 2013.

REFERÊNCIAS

STONER, James A. F. e FREEMAN, R. Edward.
Administração. Rio de Janeiro: Prentice-Hall,
1995. p. 136-239.

TORRES, Marcelos Douglas de F. **Estado,
democracia e administração pública no
Brasil**. Rio de Janeiro: FGV. 2004.

TUROLLA, Frederico A. **Política de saneamento
básico**: avanços recentes e opções futuras de
políticas públicas. Brasília: IPEA, 2002.

Patrick Souto Guimarães¹

Mestre pelo Mestrado Profissional em Administração
Pública - PROFIAP. Faculdade de Administração, Contabilidade e
Economia - FACE-UFG. Universidade Federal de Goiás – UFG –
Brasil. E-mail: patrickguim@gmail.com

Claudia Regina Rosal Carvalho²

Professora Doutora da Universidade Federal de Goiás - UFG.
Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia - FACE-
UFG – Brasil. E-mail: clregina@hotmail.com

Data de submissão: 14/06/2018

Data de Aceite: 24/09/2019