Universidade Federal de Goiás
Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT

PATRICK SOUTO GUIMARÃES

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

GOIÂNIA – GO
2018

Programa de Pós-Graduação em Administração Pública
Mestrado em Administração Pública - PROFIAP
DISSERTAÇÃO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – FCT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA
PROFIAP

**PATRICK SOUTO GUIMARÃES**

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

**GOIÂNIA - GO**

**2018**

sistema de bibliotecas ufg

PRPG
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

UFG

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

**1. Identificação do material bibliográfico**: **[X] Dissertação** **[ ] Tese**

**2. Identificação da Tese ou Dissertação:**

Nome completo do autor: Patrick Souto Guimarães

Título do trabalho: Saneamento Básico Goiano: uma proposta de intervenção regulatória para o aumento da eficiência e eficácia dos serviços oferecidos à população

**3. Informações de acesso ao documento:**

Concorda com a liberação total do documento [X] SIM [ ] NÃO[1]

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

Assinatura do(a) autor(a)[2]

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)[2] Data: 09 / 07 / 2018

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.
Casos de embargo:
- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

**PATRICK SOUTO GUIMARÃES**

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

Linha de Pesquisa

**Administração Pública: políticas públicas, formulação e gestão**

Orientadora

**Prof.ª Dra. Cláudia Regina Rosal Carvalho**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Administração Pública - PROFIAP da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

**GOIÂNIA - GO**

**2018**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Guimarães, Patrick Souto
Saneamento Básico Goiano [manuscrito] : Uma proposta de intervenção regulatória para o aumento da eficiência e eficácia dos serviços oferecidos à população / Patrick Souto Guimarães. - 2018.
100 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Claudia Regina Rosal Carvalho.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas (FACE), Programa de Pós-Graduação em Administração Pública em Rede Nacional, Goiânia, 2018.
Bibliografia. Apêndice.
Inclui siglas, mapas, abreviaturas, gráfico, tabelas, algoritmos, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Política pública. 2. Saneamento básico - Goiás. 3. Eficiência. 4. Eficácia. 5. Regulação. I. Carvalho, Claudia Regina Rosal, orient. II. Título.

CDU 005

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

# ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aos oito dias do mês de junho de 2018, às 13:00 horas, na Sala 16 da Faculdade de Ciências e Tecnologia - CAP da Universidade Federal de Goiás, realizou-se em sessão pública, a Defesa da Dissertação intitulada "SANEAMENTO BÁSICO GOIANO: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO REGULATÓRIA PARA O AUMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DOS SERVIÇOS OFERECIDOS À POPULAÇÃO", de autoria de **PATRICK SOUTO GUIMARÃES**, mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública - PROFIAP. A Banca Examinadora foi constituída pelos professores: Drª. **Cláudia Regina Rosal Carvalho** (Orientadora), Drª. **Alethéia Ferreira da Cruz** (Examinadora Interna PROFIAP/UFG), e Dr. **Fábio André Teixeira** (Examinador Externo, Universidade Federal de Viçosa/UFV), presidida pela primeira. O professor Fábio participou por *web*conferência. Após apresentar o trabalho por cerca de 20 (vinte) minutos, o mestrando foi arguido oralmente pelos membros da Banca. Concluídos os trabalhos de apresentação e arguição, o mestrando foi Aprovado pela Banca Examinadora. Foi concedido um prazo de — dias, para o mestrando efetuar as correções solicitadas pela Banca Examinadora. E, para constar, foi lavrada a presente ata, que segue assinada pelos membros da Banca.

Profa. Dra. **Cláudia Regina Rosal Carvalho**
(Orientadora)

Profa. Dra. **Alethéia Ferreira da Cruz**
(Examinadora Interna)

Prof. Dr. **Fábio André Teixeira**
(Examinador Externo - UFV)

# DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho primeiramente a Deus pela força e perseverança dadas para enfrentar essa empreitada.*
*Dedico à sociedade brasileira e goiana pelo recurso em mim investido para que esse trabalho fosse possível e que seus resultados se revertam em frutos à população.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me permitir a realização desta obra.

Agradeço aos meus pais, Fátima e Sérgio, e a minha avó, Patrocínia, pelo esforço e incentivo que me trouxeram até aqui.

Agradeço ao meu irmão, Erick, por me incentivar a estudar desde criança.

Agradeço a minha noiva, Ingrid, pelo amor, carinho e paciência que foram importantes para o término deste trabalho.

Agradeço a minha orientadora, Cláudia Regina, pelo tempo investido neste mestrado.

Agradeço aos colegas da Saneago S.A.

Agradeço aos colegas da turma do PROFIAP/UFG.

Por último agradeço a todos os colegas e familiares que de alguma forma colaboraram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

A oferta de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário é fundamental para o desenvolvimento da sociedade, pois está intimamente relacionada à saúde pública, a qualidade de vida das pessoas e a renda de uma nação. No caso brasileiro, apesar da promulgação da Lei Federal 11.445/2007 (Lei de diretrizes nacionais para o saneamento básico) a universalização do acesso a esses serviços ainda é uma realidade distante, o que também se observa no estado de Goiás. Assim este trabalho teve como objetivo propor metodologias de revisões e reajustes tarifários nas diferentes regiões goianas de forma a melhorar a eficiência e eficácia do saneamento no estado. Em termos específicos avaliou a eficiência no estado utilizando como metodologia a modelagem DEA, a partir dos dados do SNIS 2016, além da análise da eficácia medida pelos índices de atendimento de água e esgoto. Os resultados apontaram que há possibilidade de aumento de eficiência em todas as regiões analisadas, sendo uma melhor alocação de insumos produtivos capaz de levar água a mais 231 mil pessoas e afastamento e tratamento de esgoto a mais 75 mil, representando um incremento no índice de atendimento de água de 3,71% e no índice de atendimento de esgoto em 1,21% em todo o estado de Goiás. Ao analisar o histórico de investimentos, observou-se que as regiões com melhores índices de atendimento de água também são as regiões que receberam a maior parte do volume de recursos financeiros, tendo sido a região do Centro Goiano a maior beneficiada, a qual recebeu 56,46% de todo o investimento no período de 2000 a 2016, e onde atualmente encontra-se os maiores índices de atendimento em saneamento básico do estado. Concluindo, o estudo trás como proposta de intervenção a necessidade da Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Público (AGR) aumentar a quantidade de contratos de convênio de regulação junto aos municípios, auxiliar os municípios e seus prestadores de saneamento a participarem do levantamento de informações do SNIS e, como objetivo maior deste trabalho, foi proposta a utilização de mecanismos econômico-financeiros, via novas sistemáticas de revisões e reajustes tarifárias, utilizando a metodologia do Fator X, para incentivar os prestadores de serviços de saneamento a utilizar os recursos produtivos de forma mais eficiente e eficaz atendendo a diretriz da universalização.

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

## ABSTRACT

The provision of water and sewage services is fundamental to the development of society, as it is closely related to public health, people's quality of life and the income of a nation. In the Brazilian case, despite the promulgation of Federal Law 11,445 / 2007 (Law on National Guidelines for Basic Sanitation), universal access to these services is still a reality distant, which is also observed in the state of Goiás. The purpose of this work was to propose methodologies for tariff revisions and readjustments in the different regions of Goiás in order to improve the efficiency and effectiveness of sanitation in the state. In specific terms, this work evaluated the efficiency in the state using as methodology the DEA model, based on data from the SNIS 2016 (national information system on sanitation), in addition to the analysis of the efficiency measured by the index of water and sewage service. The results indicated that there is a possibility of increased efficiency in all the analyzed regions, with a better allocation of productive inputs capable of bringing water to a further 231 thousand people, and sewage treatment to a further 75 thousand, representing an increase in the service index of water of 3.71% and in the index of service of sewage in 1.21% in all the state of Goiás. When analyzing the investment history, it was observed that the regions with the best rates of water supply are also the regions that received most of the volume of financial resources, and the region of Centro Goiano was the largest beneficiary, which received 56.46% of the total investment in the period from 2000 to 2016, and where currently the highest index of basic sanitation in the state are found. In conclusion, the study proposes to intervene the need of the Goiás Regulatory Agency (Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos - AGR) to increase the number of regulatory agreement contracts with municipalities, to assist municipalities and their sanitation providers to participate in information retrieval from the SNIS and, as a major objective of this work, it was proposed to use economic and financial mechanisms, through new tariff revisions and adjustments, using the Fator X methodology, to encourage sanitation service providers to use productive resources more efficiently and effectively, in accordance with the universalization.

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

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1–Ciclo de Políticas Públicas ..... 23
Figura 2 – Estado de Goiás mesorregiões geográficas ..... 41

# LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Metodologia de avaliação da política ..... 24
Quadro 2 - Características regulatórias do setor de saneamento básico ..... 35
Quadro 3 -Variáveis *inputs* e *outputs* – modelo DEA ..... 48
Quadro 4 - Metas para o saneamento - Índice de Atendimento de Água - PNSB ..... 50
Quadro 5 - Metas para o saneamento - Índice de Atendimento de Esgoto - PNSB ..... 50
Quadro 6 - Distribuição amostral de municípios por mesorregião ..... 57
Quadro 7 - Análise dos serviços de saneamento prestados por mesorregião ..... 57
Quadro 8 - Distribuição populacional por mesorregião ..... 59
Quadro 9 - População dos 5 maiores municípios da amostra por ..... 59
Quadro 10 - Variáveis DEA - Análise Descritiva - Municípios atendidos apenas com serviço de abastecimento de água – 156 municípios ..... 60
Quadro 11 - Variáveis DEA - Análise Descritiva - Municípios atendidos com serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário – 69 municípios ..... 61
Quadro 12 - População total e score de eficiência DEA por mesorregião - 156 municípios atendidos apenas com água ..... 62
Quadro 13 - Variação nos insumos e produtos proposta pelo DEA - Agrupados por mesorregião – ..... 63
Quadro 14 - População total e score de eficiência DEA por mesorregião - 69 municípios atendidos com água e esgoto ..... 65
Quadro 15 - Variação nos insumos e produtos proposta pelo DEA - Agrupados por mesorregião – Municípios com serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário ..... 67
Quadro 16 - População atendida e índice de atendimento de água e esgoto - Agregado por mesorregião ..... 69
Quadro 17 - Índice de atendimento de água e esgoto após readequação de insumos e produtos proposta pelo DEA ..... 72
Quadro 18 - Investimentos em saneamento básico - água e esgoto de 2000 a 2016 ..... 75
Quadro 19 - Variáveis selecionadas para o cálculo do Fator X ..... 83
Quadro 20 – Simulação para o reajuste tarifário por mesorregião ..... 84

# LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição populacional municipal - Número de municípios por faixa populacional ..... 59
Gráfico 2 - Distribuição populacional municipal - Quantidade de habitantes nos municípios por faixa populacional ..... 59
Gráfico 3 - Score de eficiência DEA municipais - 156 municípios apenas com água ..... 62
Gráfico 4 - Score de eficiência DEA municipais - 156 municípios atendidos com água e esgoto ..... 66
Gráfico 5 - Índice de atendimento de água por mesorregião e metas de atendimento do PLANSAB e da LEI 11.445/2007 ..... 71
Gráfico 6 - Índice de atendimento de esgoto por mesorregião e metas de atendimento do PLANSAB e da LEI 11.445/2 ..... 71
Gráfico 7 - Incremento % de população atendida com água proposta pelo DEA ..... 72
Gráfico 8 - Incremento % de população atendida com água proposta pelo DEA ..... 73
Gráfico 9 - Novo índice de atendimento de água proposto pelo DEA, por mesorregião e metas de atendimento do PLANSAB e da LEI 11.445/2007 ..... 74
Gráfico 10 - Novo índice de atendimento de esgoto proposto pelo DEA, por mesorregião e metas de atendimento do PLANSAB e da LEI 11.445/2007 ..... 74
Gráfico 11 - Relação entre investimento em saneamento e população total - 225 municípios - de 2000 a 2016 ..... 76
Gráfico 12 - Relação entre investimento em saneamento e nível de eficiência DEA - 156 municípios atendidos com água - 2000 a 2016 ..... 77
Gráfico 13 - Relação entre investimento em saneamento e nível de eficiência DEA - 69 municípios atendidos com água e esgoto - 2000 a 2016 ..... 78

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados e resultados do trabalho - 156 municípios atendidos apenas com água.....96
Tabela 2 - Dados e resultados do trabalho - 69 municípios atendidos com água e esgoto.....99

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---|---|
| ABAR | Associação Brasileira de Agências Reguladoras |
| AGR | Agência Goiana de Regulação |
| ARG | Agência de Regulação Goiana |
| BID | Banco Interamericano de Desenvolvimento |
| BIRD | Banco Mundial |
| BNH | Banco Nacional de Habitação |
| CF | Constituição Federal |
| DASP | Departamento Administrativo do Serviço Público |
| DEA | Data Envelopment Analysis (Análise Envoltória de Dados) |
| DMU | Decision Making Unit |
| FAT | Fundo de Amparo ao Trabalhador |
| FGTS | Fundo de Garantia por Tempo de Serviço |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IMB | Instituto Mauro Borges |
| IPCA | Índice de Preços ao Consumidor Amplo |
| LOA | Lei Orçamentária Anual |
| MARE | Ministério de Administração e Reforma do Estado |
| OGU | Orçamento Geral da União |
| ONU | Organizações das Nações Unidas |
| PAC | Programa de Aceleração do Crescimento |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PNSB | Plano Nacional de Saneamento Básico |
| S.A | Sociedade Anônima |
| SANEAGO | Saneamento de Goiás S.A |
| SFS | Sistema Financeiro do Saneamento |
| SNIS | Sistema Nacional de Informações de Saneamento |

## SUMÁRIO

**INTRODUÇÃO ..... 17**
**1 REFERENCIAL TEÓRICO ..... 21**
1.1 A ATUAÇÃO ESTATAL VIA POLÍTICAS PÚBLICAS ..... 21
1.1.2 Avaliação de Políticas Públicas ..... 24
1.2 ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA EM TERMOS DE EFICIÊNCIA E EFICÁCIA ..... 26
1.2.1 Uma definição de eficiência e eficácia em políticas públicas ..... 26
1.2.2 Evolução histórica da administração públicas em termos de eficiência e eficácia . 27
1.2.3 A questão regulatória no Brasil ..... 29
1.3 O SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL ..... 30
1.3.1 A questão regulatória no saneamento ..... 35
**2 METODOLOGIA ..... 41**
2.1 INFORMAÇÕES SOBRE A AMOSTRA UTILIZADA ..... 41
2.1.1 Considerações sobre a amostra do SNIS utilizada ..... 42
2.2 MEDIÇÃO DA EFICIÊNCIA - MÉTODO ESTATÍSTICO DE ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA) ..... 43
2.2.1 Dmu's analisadas, dados e variáveis ..... 47
2.3 MEDIÇÃO DA EFICÁCIA - ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO . 48
**3 DIAGNÓSTICO ..... 49**
3.1 A POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL E EM GOIÁS ..... 49
3.1.1 Literatura sobre avaliação da eficiência e eficácia no saneamento básico brasileiro ..... 51
3.1.2 Trajetória do saneamento básico goiano e sua regulação ..... 53
3.2 ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO ..... 57
3.3 ANÁLISE DA EFICÁCIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO ..... 69
**4 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO ..... 80**
4.1 PROPOSTA DE METODOLOGIA TARIFÁRIA PARA GOIÁS ..... 81
4.2 CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS E TECNOLÓGICAS ..... 86
**CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 88**
**REFERÊNCIAS ..... 91**
**APÊNDICE ..... 97**

# INTRODUÇÃO

O saneamento básico é compreendido pelos serviços de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de drenagem e manejo de águas pluviais e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (lixo). A busca da sociedade por condições de vida melhores está intimamente relacionada à prestação de serviços de saneamento básico eficientes e de qualidade, haja vista estes serviços impactarem diretamente nas relações de produtividade (TUROLLA, 2002, p. 8-10) e nas condições de saúde pública da população (MACEDO, 2008, p. 24-33).

No caso brasileiro há ainda um grande déficit de acesso a um saneamento básico de qualidade, o que se verifica na forma de desigualdade de acesso. Essa desigualdade pode ser observada tanto pela situação econômica do país, que se encontra entre os países subdesenvolvidos do globo, como na forma com que os serviços de saneamento são geridos. (SAIANI; GALVÃO, 2011; TUROLLA, 2002).

A oferta de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário é fundamental para a melhoria da qualidade de vida das comunidades e para o desenvolvimento da sociedade humana. No caso brasileiro destaca-se o hiato para a universalização dos serviços, sendo, em 2016, o índice de domicílios atendidos com água de 83,30%, e de 51,92% com esgotamento sanitário. 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).

Atualmente o saneamento brasileiro, mais especificamente os serviços de água e esgoto, se organizam sob o formato de gestão pública, cabendo ao governo nos níveis federal, estadual e municipal zelarem por sua oferta, gerindo desde a confecção de diretrizes de qualidade e atendimento até a execução dos serviços por autarquias, empresas públicas, empresas de sociedade mista e parcerias com o setor privado (TUROLLA, 2002, p. 7-9).

A Lei Federal nº 11.445/2007 (Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico) estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Entre seus artigos a lei determinou que o desenvolvimento dos serviços de saneamento básico deve seguir os princípios da universalização do atendimento, da adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, da articulação com políticas de desenvolvimento urbano e regional voltadas para a melhoria da qualidade de vida, da eficiência e da sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento, da utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e da

necessidade de criação, gestão e fiscalização dos serviços por meio da ação regulatória. (BRASIL, 2007).

Constam como princípios fundamentais na Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico os fundamentos da universalização do saneamento e da integralidade dos diversos serviços de saneamento, assim a atuação do poder público deve ser norteada a atender essas duas importantes diretrizes. Ainda, o atendimento desses princípios perpassa pelo desafio de analisar e prospectar as formas pela qual o Estado pode agir sobre o saneamento básico em prol de sua melhoria.

Na situação Goiana ainda são incipientes os estudos que mensuram a eficiência e eficácia nos serviços de saneamento básico prestados, o que fragiliza a política pública de saneamento no estado, uma vez que, conforme Arretche (1998, p. 2-4), uma importante fase de qualquer política pública consiste em diagnósticos e análises para que sejam feitas reestruturações das ações do estado.

Logo conforme o exposto, o problema de pesquisa deste trabalho consiste no seguinte questionamento: a partir da análise da Lei Federal 11.445/2007 (Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico), quais são as limitações existentes nos serviços de água e esgoto no estado de Goiás, a nível regulatório, que faz com que esses ainda sejam ineficientes em atender a 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, apontar modificações na atuação regulatória na busca desses princípios e oferecer proposta de modificação nas metodologias de revisões e reajustes tarifários aplicadas em Goiás;
- 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;
- comparar a situação do saneamento básico das diferentes regiões goianas através dos índices de eficiência e eficácia.

Vale salientar que um saneamento básico de qualidade está intimamente relacionado com o desenvolvimento e com a qualidade de vida de uma população. Segundo Teixeira et al. (2014, 87-91) uma infraestrutura deficiente de saneamento guarda relação com a baixa

qualidade de saúde, pois a falta de acesso ao serviço de água tratada e esgotamento sanitário expõe a população a situações de contato direto com vetores de contaminação por doenças infecto contagiosas, o que pode ser observado no estudo do Instituto Trata Brasil (2014) ao apontar que no Brasil a mortalidade infantil, a longevidade da população e a quantidade de internações causada por acesso à um saneamento precário encontra-se em níveis mais elevados que a média mundial. Assim tornar o saneamento mais eficiente configura-se como política de saúde em prol da melhoria do bem estar social, contudo esses efeitos não se limitam apenas a questões de saúde.

Analisando pelo viés produtivo a recorrência de problemas de saúde em crianças, jovens e adultos prejudica o desempenho escolar e reduz a produtividade do trabalho com consequências imediatas para a renda percapita brasileira, uma vez que nas crianças e jovens reduz o aproveitamento escolar prejudicando a mão de obra do país no longo prazo e, em adultos, os afastamentos à atividade laboral causados pelo acesso precário ao saneamento acabam reduzindo a produtividade das empresas e a renda percapita percebida pela população (Ibid., 2014, p. 14-23). Além disso, a água tratada figura como importante recurso produtivo na industrial, na agricultura moderna e na prestação de serviços, sendo a sua falta prejudicial para a produção nesses setores (VISENTIN, 2017, p. 83-110). Assim avaliar a eficiência e eficácia do setor de saneamento é importante, haja vista o desenvolvimento socioeconômico de um país e prosperidade de uma nação demandar infraestrutura de qualidade (TUROLLA, 2002, p. 13-18).

Uma análise preliminar da legislação brasileira aponta desde a década de 90 a preocupação estatal com a questão da eficiência e eficácia no saneamento. Nesse sentido a Emenda Constitucional nº 19/1998 inseriu na Carta Magna de 1988 o Princípio da Eficiência como norteador da ação do estado e de suas políticas públicas, no saneamento básico a Lei Federal 11.445/2007 (Lei de diretrizes nacionais para o saneamento) regulamenta a busca pela eficiência e eficácia como diretriz da oferta de serviços, no caso específico de Goiás a ação estatal sobre o saneamento está prevista na Lei Estadual nº 14.939/2004 (Marco Regulatório Estadual) onde há a preocupação em oferecer serviços de água e esgoto de qualidade e universais a toda a sociedade goiana.

Portanto este 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.

Não menos importante, a avaliação dos efeitos de uma política pública, entre elas a política de saneamento, traduz-se em importante instrumento nos regimes democráticos trabalhando em prol da confiança pública (ARRETCHE, 1998, p. 6-8).

Neste escopo, buscando atender os objetivos propostos nesta introdução este trabalho foi divido em cinco partes, sendo a primeira o referencial teórico, onde será apresentado o tema políticas públicas, seguido dos critérios de eficiência eficácia, a evolução histórica desses critérios na administração pública brasileira, e a situação do saneamento básico no Brasil e sua regulação; na segunda parte será apresentada a metodologia aplicada neste trabalho; na terceira parte um diagnóstico dos serviços de água e esgoto no país e em Goiás, seguido da apresentação dos resultados do trabalho; na quarta parte será apresentada a proposta de intervenção deste trabalho, versando desde melhorias de gestão regulatória até novas propostas de metodologia de revisões e reajustes tarifários, além dos ganhos sociais deste estudo; e finalmente na quinta parte a conclusão.

# 1 REFERENCIAL TEÓRICO

Este referencial teórico foi divido em três partes, sendo a primeira uma explanação sobre a atuação estatal via políticas públicas; a segunda um estudo sobre a administração pública em termos de eficiência e eficácia, indo desde a definição desses dois critérios até a questão regulatória no Brasil, e finalmente na terceira parte a apresentação da estruturação do saneamento básico brasileiro até a questão regulatória do setor.

## 1.1 A ATUAÇÃO ESTATAL VIA POLÍTICAS PÚBLICAS

A literatura sobre políticas públicas é vasta, não sendo possível traçar uma definição unânime sobre o que vem a ser uma política pública. Segundo Souza (2006, p. 24-26), na literatura atual as principais definições sobre política pública são as de Mead (1995) que a define como um campo de estudo da política responsável por analisar o governo sob a égide das questões públicas; Lynn (1980) sendo um conjunto de ações promovidas pelo governo que levarão a efeitos particulares; Dye (1984) a define como sendo aquilo que o governo escolhe atuar ou não atuar; Laswell (1958) afirma que decisões a analises de políticas públicas provocam a resolução dos seguintes questionamentos: quem ganha, o que está ganhando, por quê ganha e que diferença isso faz; Souza (2006, p. 26) define política pública como a área do conhecimento que visa colocar o governo em ação e analisar os efeitos dessa ação, propondo, quando necessária, mudanças nas diretrizes de sua atuação.

Segundo Souza (2006) uma política pública tem as seguintes características:

- a política pública permite a distinção entre o que o governo quer fazer e o que de fato ele faz;
- a política pública surge de um meio de idéias plurais, englobando diferentes atores e níveis hierárquicos, podendo envolver participantes formais, como o governo, e informais, como a população;
- a política pública não é restrita a leis e regras;
- a política pública configura-se em uma ação intencional, com objetivos e metas preestabelecidas a serem alcançados;
- a política pública em essência é uma ação de longo prazo, mesmo que ofereça impactos no curto prazo.

Entre os tipos de políticas públicas a literatura utiliza a tipologia desenvolvida por

Lowi (1972), que estabelece quatro formas de políticas existentes: a primeira seria as políticas distributivas, ou seja, políticas que desconsideram a limitação dos recursos públicos e buscariam privilegiar grupos específicos ou parcela da população, como grupos renda, grupos sociais ou até mesmo regiões. O segundo seriam as políticas regulatórias, que buscariam aspectos mais institucionais interferindo sobre as leis, as burocracias, os políticos e os grupos de interesses, constando no rol dessas políticas as ordens, proibições, portarias, decretos e outros. Em terceiro haveria as políticas redistributivas, que atenderiam a um maior número de pessoas e imporiam perdas certas e observáveis no curto prazo a determinados grupos sociais, e implicariam em ganhos futuros incertos a outros grupos, estão no rol dessas políticas o sistema previdenciário e o sistema tributário. O quarto e ultimo tipo de política seriam as políticas constitutivas, ou seja, as políticas que lidariam com o estabelecimento de regras, normas e procedimentos a serem seguidos por outras políticas (SOUZA, 2006, p. 28-31).

Feita uma definição e apresentado os tipos de políticas públicas existentes, cabe compreender como essas políticas são formuladas. Em sua formulação uma política pode ser compreendida pelo modelo do Ciclo de Políticas Públicas, que considera o procedimento de criação, implementação e avaliação de uma política pública como sendo composta de vários estágios, assim sua abordagem permite entender uma política pública como um ciclo onde cada uma de suas fases possui uma característica específica. (RAEDER, 2014, p.121).

Segundo Souza (2006, p. 29-30) o ciclo de uma política pública pode ser subdivido em 6 estágios, sendo o primeira a definição de uma agenda (conhecido no termo em inglês - *agenda-setting*), o segundo a identificação de alternativas, a terceira a avaliação de opções existentes de atuação do estado, a quarta a seleção das opções mais viáveis, a quinta a implementação, e finalmente a fase de avaliação da política, conforme desenho esquemático da Figura 1 a seguir:

**Figura 1–Ciclo de Políticas Públicas**

**Fonte**: Elaborado pelo autor, conforme Souza (2006, p. 29-30).

Apesar do ciclo de políticas públicas sugerir uma análise sequencial de políticas, as fases apresentadas acima são apenas uma observação para facilitar a análise, pois demonstram os diferentes atores e processos que devem ser observados em uma política. Cabe aqui a ressalva que as políticas públicas podem ter seus estágios inter-relacionados, o que não necessariamente seguirá a ordem sequencial do modelo apresentado acima. (RAEDER, 2014, p. 128-130).

Especificamente em sua implementação, segundo Secchi (2013, p. 55-57), as rotinas, regras, os procedimentos, as metas e os objetivos pré-concebidos são transformados em ações do estado, sendo a implementação um conjunto complexo de elementos sociais e políticos que podem atingir ou não aquilo que foi planejado pela política, e onde se observa na prática o agir eficiente e eficaz do estado.

Ainda há basicamente dois modelos de implementação, o modelo *top-down* e o modelo *bottow-up*. No modelo *top-down* o foco está nos objetivos estabelecidos pelos formuladores da política pública, ou seja, a preocupação central aqui é que não haja desvios aos objetivos formulados, portanto cabendo o máximo controle do processo de implementação e dos agentes responsáveis pela implementação. Assim a corrente top-downer aconselha a elaboração de políticas com objetivos consistentes e claros, estruturas bastante simples de implementação, uma quantidade reduzida de atores na implementação da cadeia da política, bem como pouca margem de discricionariedade e flexibilidade de mudança, características essas necessárias ao maior controle e ao menor índice de interferência de

agentes externos sobre a política pública implementada. No modelo *bottow-up* haveria uma maior atuação do grupo que programaria a política pública, portanto sofrendo maior interferência de burocratas, atores públicos e pela sociedade, agindo tanto na concepção quanto na execução da política, logo haveria maior discricionariedade por parte dos agentes para realizar ajustes e alcançar as metas e objetivos desejados pelas políticas públicas (SEGATTO, 2012, p. 2-7).

A próxima fase de uma política pública consiste na realização de avaliações sobre essa política com o intuito de auferir se os objetivos programados pelo estado foram atingidos e como esses objetivos foram atendidos.

### 1.1.2 Avaliação de Políticas Públicas

Segundo Arretche (1998, p. 3) a avaliação de políticas públicas versa na tomada de um determinado grupo de instrumentos, métodos e técnicas que possibilitarão auferir a relação de causa/efeito, ou ainda eficiência e eficácia, entre um programa governamental e um resultado estabelecido, ou seja, avaliará se na inexistência desse programa ainda sim haveria os resultados observados.

As possibilidades metodológicas de se avaliar os efeitos de políticas públicas são bastante diversas. Segundo Alvez e Holanda (2016, p. 77-79) são vários os métodos e técnicas que podem ser utilizados em combinação para se estabelecer a metodologia de avaliação de uma política, assim trazendo um grande potencial analítico conforme pode ser observado, de forma exemplificativa, no Quadro 1:

**Quadro 1 – Metodologia de avaliação da política**

| | Abordagem quantitativa | Abordagem qualitativa |
|---|---|---|
| Métodos e técnicas | Levantamento de dados primários<br>- Pesquisas de mercado quantitativas<br>- Dados econométricos/macroeconômicos<br>- Especificações técnicas | Levantamento de dados primários<br>- Grupos focais<br>- Entrevistas em profundidade<br>- Pesquisas etnográficas |
| | Levantamento de dados secundários<br>- Mineração de dados (*Big Data*)<br>- Revisão da literatura<br>- Fontes privadas e governamentais | Levantamento de dados secundários<br>- Mineração de textos<br>- Revisão da literatura<br>- Fontes privadas e governamentais |
| | Construção de cenários tecno-econômicos | Construção de cenários sócio-técnicos |
| | *Foresight* | Triangulação |
| | Análise estatística uni e multivariada, análise fatorial, análise de *cluster*, séries temporais, opções reais, árvore de decisão | - Análise documental<br>- Análise de conteúdo<br>- Análise SWOT |
| | **Quali e Quanti** | |
| | Modelagem e simulação<br>- *Top-down* (e.g., dinâmica de sistemas)<br>- *Bottom-up* (e.g., baseada em agentes)<br>Análise viabilidade econômica<br>Análise viabilidade técnico-operacional | Análise de viabilidade socioambiental<br>Análise de sustentabilidade<br>Análise de impactos<br>Análise de risco |

**Fonte:** Alvez e Holanda (2016, p. 78).

Segundo Raeder (2014, p. 135-136) a avaliação de uma política pública pode ocorrer em três diferentes fases da implementação, sendo anterior a implementação (*ex-ante*), durante a implementação (*in itinere* ou monitoramento) e após a implementação da política (*ex-post*). Vale salientar que os instrumentos, métodos e técnicas para avaliar uma política devem ser claramente expostos e definidos, pois estes auxiliarão na melhoria das atividades do Estado, bem como poderão contribuir para a formulação de novas políticas.

Com a avaliação concluída, abre-se espaço para questionamentos e readequações com o intuito de melhorar a própria política avaliada, bem como permite a formulação de uma nova política visando solucionar problemas que não foram tomados anteriormente pelo estado, cabendo ao estágio de avaliação oferecer à ação estatal o aprendizado para melhoria das políticas públicas futuras (RAEDER, 2014, p. 137-139).

Nesse momento cabe uma análise de como os princípios da eficiência e eficácia foram sendo implementados historicamente na administração pública brasileira.

## 1.2 ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA EM TERMOS DE EFICIÊNCIA E EFICÁCIA

### 1.2.1 Uma definição de eficiência e eficácia em políticas públicas

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 deve pautar-se no Princípio da Eficiência, explicito na Constituição Federal de 1988.

No caso brasileiro a Constituição Federal de 1988 em seu, Artigo 37, explicita o Princípio da Eficiência da seguinte forma:

> Art 37- A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e **eficiência**, (...).(BRASIL, 1988, grifo nosso).

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 nível de eficiência, por melhor que seja, compensará a escolha de objetivos ruins.

Avaliar a eficiência e a eficácia das políticas públicas é, antes de qualquer coisa, uma das funções mais imperiosas a ser realizada. Sob o prisma da necessidade de racionalização das medidas e programas governamentais a busca pela eficiência e eficácia nada mais é do que proporcionar a sociedade um maior volume de bens e serviços sem necessariamente aumentar o volume de tributos ou endividamento público, buscando sempre alcançar os melhores objetivos sociais. Mais especificamente, a busca pela eficiência é um objetivo democrático, haja vista a probidade, a competência e a eficiência na utilização dos recursos públicos caracterizarem-se, em regimes democráticos, em uma das condições necessárias para

a confiança do cidadão para as instituições públicas. (ARRETCHE, 1998, p. 6-7).

### 1.2.2 Evolução histórica da administração públicas em termos de eficiência e eficácia

No decorrer de sua história a administração pública brasileira experimentou diferentes modelos de gestão, podendo esses modelos ser subdivididos em modelo Patrimonial, modelo Burocrático, modelo Gerencial e o Novo Gerencialismo Público. O que se pode perceber é que um modelo surge para tentar corrigir alguma falha apontada ou cometida pelo modelo anterior e, nesse contexto, surgiu à preocupação com a eficiência e eficácia da atuação do setor público (BLIACHERIENE; FUNARI; RIBEIRO, 2013).

O modelo patrimonial foi o primeiro modelo de gestão e administração pública aplicado ao Brasil, perdurando por todo o período Colonial, Imperial e Primeira República (1500-1889). Sua principal característica era a preocupação em atender apenas aos interesses daqueles que detinham o poder, sendo inicialmente ocupado pelo Rei e a Nobreza e posteriormente pela alta escala hierárquica do poder na Primeira República. Não havia um ordenamento jurídico ou uma definição pública direta de busca pela eficiência da ação estatal e tão pouca uma gama de objetivos pré-estabelecidos a serem perseguidos (DRUMOND; SILVA; SILVEIRA, 2014). Por ser um modelo baseado na dominação, assentado na aceitação dos súditos diante dos mandamentos do soberano, foi o modelo adotado pela metrópole portuguesa sobre a sua principal colônia, o Brasil. (BLIACHERIENE; FUNARI; RIBEIRO, 2013; DRUMOND; SILVA; SILVEIRA, 2014).

No período de 1930 a 1987 houve a adoção do modelo administrativo burocrático no Brasil, em linha com acontecimentos internacionais, como a crise de 1929, o fortalecimento das teorias de intervenção estatal e a busca pelos países de políticas de bem estar social. Sua institucionalização deu-se no governo de Getúlio Vargas, via a criação do Departamento Administrativo do Serviço Público (DASP) em 1936, o que demonstrava a tentativa de modernizar a administração pública brasileira rompendo com as práticas advindas do modelo patrimonial. (ARAGÃO, 1997). Esse modelo tentava inserir na administração pública as estruturas da busca pela eficiência nos moldes Weberianos do século XX, buscando a autoridade impessoal, a especialização dos funcionários, a hierarquia por meritocracia, a promoção baseada por mérito, a separação dos bens públicos dos bens privados dos burocratas e o controle sistêmico da ação dos funcionários públicos. (CAPOBIANGO et al. , 2010). Com o Regime Militar de 1964, ainda no escopo do modelo burocrático, foram estabelecidos para a administração pública os princípios do planejamento, coordenação,

descentralização, delegação de competência e do controle. Com a redemocratização e promulgação da Constituição de 1988 são reafirmados muitos dos preceitos do modelo burocrático, como a contratação baseada em concursos públicos, o estabelecimento de procedimentos para compras públicas, a obrigatoriedade da elaboração dos orçamentos-leis, entre outros, representando uma intensificação da preocupação com a eficiência da administração pública. (DRUMOND; SILVA; SILVEIRA, 2014).

A introdução do sistema gerencial no Brasil deu-se na década de 1990 com o governo de Fernando Collor de Mello (1990-1992), advindo de propostas neoliberais importadas das experiências administrativas vividas na década de 1980 de Ronald Regan nos Estados Unidos e de Margaret Taecher no Reino Unido, consistindo na implementação da gestão e de ferramentas da administração privada na gestão pública, em um momento que o estado brasileiro passava por um período delicado em sua situação fiscal e ainda permeada por uma grande ciranda inflacionária. Com o governo de Fernando Henrique Cardoso (1995-2002), foi constituído o Ministério de Administração e Reforma do Estado (MARE), no comando de Luiz Carlos Bresser Pereira, com o ímpeto de conduzir e aprofundar a adoção da administração gerencial no Brasil, aproveitando as diretrizes da eficiência e intensificando a preocupação com a eficácia das políticas públicas, o que traria melhoria na situação fiscal do governo (PAULA, 2005, p. 117-122).

O novo cenário de busca por eficiência e racionalização da utilização do recurso público, como foco da ação estatal, foi a inovação trazida pelo modelo do Novo Gerencialismo Público, com políticas voltadas para a desregulamentação, privatização e expansão da administração indireta estatal. O fator credibilidade assumiu posto de importância preponderante nas políticas, uma vez que essa credibilidade passou a ser baseada na criação de regras claras, em oposição à discricionariedade de burocratas e políticos. O estado acabou por delegar parte de suas atribuições a instituições desenhadas de forma independente, sob forte ação tecnicista, e sem os efeitos discricionários e entraves da administração central do estado, sob a forma da expansão da administração indireta (SOUZA, 2006).

Segundo Souza (2006) com a influência do Novo Gerencialismo Público, implementado nas últimas décadas do século XX e início do século XXI, novas estruturas de políticas públicas foram introduzidas, visando às práticas estatais fiscalmente restritivas e uma maior busca pela otimização e eficiência na utilização dos recursos públicos. Especificamente no caso brasileiro, em 1995 durante o governo de Fernando Henrique Cardoso, foi elaborado um conjunto de medidas visando à construção de um estado regulador da oferta de serviços

públicos e promotor de políticas públicas mais eficientes e eficazes (FARIAS; RIBEIRO, 2002, p. 79-80).

Apesar da introdução dos ideais da busca pela eficiência e eficácia na administração pública como uma evolução histórica, Gomes (2009) salienta que esses conceitos encontram dificuldades em sua implantação, haja vista dependerem de variáveis temporais ou processos bem definidos, o que devido a sua natureza tornam bastante complexa qualquer tentativa de instituir um grau de eficiência das organizações públicas, sendo essa dificuldade potencializada por ambientes democráticos e de pensamento bastante plural.

Nesse contexto começaram a surgir discussões e debates sobre a maior eficiência e eficácia da ação do estado, principalmente na forma da regulação de mercados, onde nasceram as primeiras experiências de agências reguladoras, sob a forma de administração indireta.

### 1.2.3 A questão regulatória no Brasil

O estado como regulador, cujo conceito se materializa na descentralização e na delegação, com autonomia, de suas atribuições de controle sobre serviços públicos essenciais, paradigma dos países de tradição neoliberal, principalmente Estados Unidos e Grã-Bretanha, surge como alternativa de gestão no Brasil ao buscar as bases para o aumento da eficiência, potencializando as condições de competitividade, reduzindo as imperfeições de mercado e trazendo resposta a crescente demanda dos cidadãos por políticas públicas mais eficientes e eficazes. (FARIAS; RIBEIRO, 2002, p. 81-85).

Segundo Castro Junior e Paganini (2009, p. 80-85) a teoria da regulação prescreve a atuação do estado via regulação sempre que ocorrer algum tipo de falha sobre a competição nos mercados. Na situação de competição perfeita há um grande número de demandantes e ofertantes, com produtos homogêneos em sua qualidade, ausência de barreiras à entrada e saída de empresas e não haveria informações incompletas sobre as condições do mercado. Em uma situação em que um desses pressupostos não fosse atendido, haveria uma imperfeição de mercado, sendo a principal delas, a nível regulatório, a falha por poder de mercado, ou em outras palavras, o surgimento de monopólios e oligopólios, o que levaria a perda de eficiência e eficácia, pois geralmente essas estruturas acabam por levar a sociedade produtos e serviços em quantidades insuficientes, qualidade inferior e preços não módicos.

Nessa situação o monopólio se caracterizaria pela atuação de uma única empresa e o oligopólio pela atuação de algumas poucas empresas em uma atividade econômica. Nos

serviços públicos isso ocorre com o setor de telecomunicações, energia elétrica, saneamento básico, serviços aeroviários e outros. Especificamente no setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário ocorre a situação de monopólio natural (CASTRO JUNIOR; PAGANINI, 2009, p. 82-85)

Segundo Andrade e Magalhães (2016, p. 86-87) a atividade regulatória funda-se no conjunto de procedimentos e instrumentos pelos quais o estado fiscaliza e disciplina o exercício de uma atividade econômica privada ou a prestação e execução de um serviço de interesse público, a fim de maximizar sua eficiência e eficácia produtiva a níveis desejados pela sociedade e pelo estado e consubstanciados na forma da lei.

As agências reguladoras são criadas por lei, o que lhes confere legitimidade para sua atuação, haja vista surgirem de um processo de amplo debate dentro das casas legislativas, podendo ser municipais, estaduais ou federais (ANDRADE & MAGALHÃES, 2016, p. 87-89), sendo estruturadas como autarquias, com personalidade jurídica própria, que executam atividades típicas da administração pública, tendo autonomia financeira, autonomia operacional e autonomia administrativa para que suas decisões não sejam guiadas por interferências políticas, porém técnicas (GRIOTTI, 2006, p. 73-78), o que estaria alinhado com a busca por uma maior eficiência dos mercados regulados.

Em relação a sua atuação, as agências devem pautar-se pela proteção do interesse público, pela defesa da concorrência, pela defesa do direito do consumidor, pela qualidade, continuidade e universalização dos serviços públicos regulados, atribuições essas que serão garantidas com normas jurídicas e ferramentas de regulação. Assim a atividade regulatória deve atender aos requisitos da manutenção e melhoria da qualidade dos serviços oferecidos, à minimização de impactos deletérios ao meio ambiente, o atendimento a padrões mínimos de saúde, o acompanhamento dos contratos de gestão e programas de investimentos, a confecção de normativos e outros (GRIOTTI, 2006, p. 80-88).

## 1.3 O SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

Segundo Rezende e Heller (2002) a infraestrutura de saneamento remontam a história da humanidade. A mais de seis mil anos os mesopotâmicos já utilizavam sistemas de irrigação, já existiam sistemas de esgoto na antiga cidade de Nipur (atual região da Índia) e os sumérios já construíam galerias de água, canais de irrigação, recalques, cisternas, reservatórios, poços, túneis e aquedutos.

Já no Império Romano foram realizadas grandes obras de engenharia, como obras de

construção de sistemas de esgoto sanitário, obras de banheiros públicos, obras de grandes instalações de abastecimento de água que atendiam a grande parte da cidade de Roma, fazendo com que a humanidade presencia-se uma intensa evolução dos sistemas de saneamento (REZENDE & HELLER, 2002, p. 49-56).

Ulteriormente somente com os avanços da Revolução Industrial haveria novamente o desenvolvimento de tecnologias em prol da produção em escala de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, como o advento do ferro fundido e aperfeiçoamento das técnicas de construção, desenvolvimento tecnológico este advindo como conseqüência do aumento do êxodo rural, aumento da população das cidades, além de questões relacionadas à oferta de água para os processos industriais (REZENDE & HELLER, 2002, p. 60-73)..

No Brasil a primeira intervenção no setor de saneamento se deu apenas no ano de 1808, com a vinda da família real para a colônia do Brasil. A política de abertura aos portos às nações amigas e a chegada da côrte 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. (REZENDE; HELLER, 2002, p. 83-103).

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. Apenas na década de 1950 foram dados os primeiros passos para a melhoria da eficiência dos serviços de saneamento no país com a criação de um modelo de gestão empresarial que levaria futuramente a criação das primeiras empresas de saneamento regionais (COSTA, 1994).

A partir da década de 1960 o ritmo de desenvolvimento econômico, industrial e urbano do Brasil já não permitia a relativa inércia do setor público com a situação do setor de saneamento. Em 1961 foi formulada, entre os países da América, *La Carta de Punta del Este*, também nomeada de "*Alianza para el Progresso*", 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, era proposta para os 10 anos subseqüentes uma meta de atendimento de água potável de 70% da população urbana e 50% da população rural. Essas metas acabaram norteando a atuação do governo militar logo em seus primeiros anos de governo. (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.

Portanto criava-se ali a base de recursos para que em 1968 fosse instituído o Sistema Financeiro do Saneamento (SFS), que utilizaria os recursos advindos do BNH e do FGTS e assim buscaria as metas acordadas na *La Carta de Punta del Este.* (COSTA, 1994; TUROLLA, 2002).

Em 1968 foi idealizada a primeira tentativa do governo federal de estruturar o saneamento básico nacional via o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), que incorporava os avanços no setor de saneamento até a década de 1950 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).

O novo plano também representava um avanço nas metas de saneamento básico, expandindo a meta de atendimento com água tratada a 80% da população urbana e inovando com a confecção de uma meta de 50% para os serviços de esgotamento sanitário, ambas a serem atingidas até 1980 (TUROLLA, 2002), o que demonstravam metas ainda maiores que as estabelecidas pela *La Carta de Punta del Este*.

Apesar das melhorias trazidas pelo PLANASA, como o incentivo a investimentos via recursos do FGTS e a expansão da cobertura dos serviços de abastecimento de água, 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, haja vista o recebimento de recursos federais advindos do BNH estarem vinculados à prestação de serviços serem realizadas por empresas estaduais 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, na extinção do BNH e no abandono do saneamento brasileiro por quase uma década. (COSTA, 1994; 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).

A CF 1988 trouxe importante marco legal para o saneamento, criando uma série de necessidades na forma de regulamentação ao setor. Entre as demandas geradas pela nova constituição estava à necessidade da definição da titularidade dos serviços de saneamento, questão que era nebulosa no PLANASA e gerava disputa entre Estados e Municípios, a definição de um gerenciamento de recursos hídricos, o estabelecimento de diretrizes para concessões, contratos, tarifas e outras demandas. (SALLES, 2008)

No escopo da CF 1988 e durante todo o período de 1990, como observa Turolla (2002), o país experimentou aproximadamente 11 programas federais de saneamento, que proporcionaram avanços importantes na estrutura organizacional do setor, além de terem permitido relativa expansão do atendimento dos serviços de água e esgoto no país. Contudo a questão da titularidade dos serviços continuava sendo um imbróglio na legislação, mantendo ainda a antiga estrutura de sujeição dos Municípios ao Estado, conforme havia sido deixado pelo PLANASA, sendo modificada apenas pela Lei Federal 11.445/2007 (Lei de diretrizes para o saneamento básico) (SALLES, 2008).

A Lei Federal 11.445/2007, como principal instrumento de normatização legal para o saneamento nacional após a CF 88, 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 e da sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento, da modicidade tarifária ,da gestão e fiscalização dos serviços por meio da ação regulatória. Especificamente em seu Art. 52 a lei estabeleceu a necessidade de criação de um plano nacional para o saneamento básico com metas, diretrizes e perspectivas de longo-prazo para o setor, o que levou para à criação do Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB (BRASIL, 2007).

O Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB teve seus trabalhos iniciados em 2008 como um processo resultante do planejamento e coordenação do Ministério das Cidades, conjuntamente com o Congresso Nacional e com a sociedade civil organizada, via consultas públicas, onde foram oferecidas 448 contribuições ao plano. (BRASIL, 2013, p. 23-25). O plano foi confeccionado em três etapas coordenadas, sendo a primeira etapa, iniciada em 2008, obteve como produto o documento "Pacto pelo Saneamento Básico: mais saúde, qualidade de vida e cidadania", na segunda etapa, ocorrida entre 2009 e 2010, elaboraram o estudo "Panorama do Saneamento Básico no Brasil" e na terceira etapa, desenvolvida a partir de 2012, com participação do Congresso Nacional e sob submissão a Consulta Pública, foi elaborado o documento final do PLANSAB. (MARCHI, 2017, p. 7-8).

Vale salientar que a versão final do documento surgiu como uma atualização dos trabalhos iniciados em 2008 e contaram com as publicações do Censo Demográfico de 2010, elaborado pelo IBGE, bem como com as ultimas edições do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) lançadas a época (BRASIL, 2013, p. 12-13).

Dois documentos desenvolvidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) serviram de referencia preliminar para a confecção do PLANSAB. O primeiro documento de referencia foi o documento de "Objetivos de Desenvolvimento do Milênio", aceito pelo Brasil e outros 190 países, no ano de 2000. O segundo documento da ONU foi a Resolução A/RES/64/292, aprovado em 2010, firmado por 122 países, que trata o acesso ao saneamento básico como um direito humano. (MARCHI, 2017, p.7-12).

Em sua estrutura o Plano estabeleceu uma série de diretrizes, entre elas os objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazo, para a universalização dos serviços de saneamento básico no país, sendo todas essas metas compatíveis com os princípios trazidos pela Lei Federal 11.445/2007, principalmente a eficácia dos serviços consubstanciada no princípio da universalização.

Visando a universalização o documento do PNSB estabelece as fontes de investimentos disponíveis para a expansão do setor de saneamento básico no Brasil, elencando os recursos em duas categorias, sendo as fontes onerosas, onde o devedor deve parcela dos recursos emprestados somadas à juros e correção monetária, e as fontes não-onerosas, onde o recurso é emprestado sem que haja obrigação futura de devolução, cabendo ao tomador dos recursos executar os investimentos a fim de atender o papel do estado em expandir o saneamento no país (BRASIL, 2013, p. 67-72).

Entre os recursos onerosos encontram-se os recursos federais advindos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS e o Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT; os recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto à agência multilaterais de crédito como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o Banco Mundial (BIRD) e recursos oriundo de fundos estaduais e municipais para o saneamento. No grupo de recursos não onerosos encontram-se aqueles derivados a nível federal da Lei Orçamentária Anual (LOA), também conhecido como OGU, os recursos provenientes do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), e de orçamentos estaduais e municipais (BRASIL, 2013, p. 83-95).

Vale salientar que os recursos não onerosos e, portanto, mais interessantes ao saneamento devido a não exigirem sua devolução, estão vinculados aos programas de investimentos do Ministério das Cidades, que incluem os recursos OGU e PAC e exigem que

os municípios ou seus prestadores de serviços de saneamento mantenham o ministérios atualizado com informações e dados do saneamento nacional, o que atualmente é feito pelo levantamento do Sistema Nacional de Informações de Saneamento - SNIS, como critério de seleção, de hierarquização e de liberação de recursos financeiros (BRASIL, 2018).

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 à necessidade de gestão, controle e fiscalização do saneamento por meio da ação regulatória, buscando trazer maior eficiência e eficácia aos serviços oferecidos.

### 1.3.1 A questão regulatória no saneamento

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, p. 80-85).

As economias de escala decorreriam de ganhos de produção associados ao tamanho e porte dos sistemas produtores, onde sistemas maiores experimentariam 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 elevados 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 a entrada de concorrentes. Já a inelasticidade da demanda se verificaria pelo fato do produto água ser de extrema essencialidade as ações humanas, o que implicaria em uma situação que mesmo que os preços aumentem a quantidade consumida de água diminuiria em menor proporção. Assim as empresas de saneamento teriam como incentivo sempre aumentar seus lucros via aumentos de preços, em detrimento de aumentar a qualidade dos produtos/serviços oferecidos ou reduzir custos e aumentar sua eficiência (CASTRO JUNIOR; PAGANINI, 2009, p. 78-87).

O Quadro 2 , extraído de Castro Junior e Paganini (2009, p. 86) demonstra outras características que fazem com que o setor de saneamento exija a regulação por parte do estado:

**Quadro 2 - Características regulatórias do setor de saneamento básico**

| Características | | Repercussões |
|---|---|---|
| Físicas | Maioria dos ativos (redes de água e esgoto) encontra-se enterrada | Difícil determinação do estado de conservação;<br>Custo de manutenção elevado e complexidade para detecção de vazamentos nas tubulações |
| | Mudança lenta no padrão tecnológico | Poucos ganhos de eficiência mediante avanços tecnológicos;<br>Ativos com vida útil prolongada |
| | Qualidade dos produtos de complexa verificação pelo usuário | Necessidade de estrutura adequada para monitoramento da qualidade de produtos e serviços ofertados pelas concessionárias |
| | Redes integradas em aglomerados urbanos | Envolvimento de mais de um ente federado na gestão dos serviços;<br>Expansão da infraestrutura associada ao planejamento urbano |
| | Essencialidade no uso e consumo dos produtos (água e esgoto) | Atendimento independe da capacidade de pagamento do usuário;<br>Geração de externalidades positivas e negativas para a saúde pública, meio ambiente, recursos hídricos, entre outros |
| Econômicas | Custo fixo elevado | Pouca flexibilidade para etapalização dos investimentos |
| | Ativos específicos e de longa maturação | Monopólio natural;<br>Inexistência de usos alternativos e baixo valor de revenda;<br>Possibilidade remota de saída das concessionárias do mercado (não-contestável);<br>pouca atratividade para investimentos |
| | Assimetria de informações | Demais atores do setor dependem da informação técnica e econômico-financeira disponibilizada pelas concessionárias |
| | Demanda inelástica | Possibilidade de extração de rendas significativas pelo prestador de serviços (monopólio) |
| | Economias de escala | Viabilidade da prestação dos serviços por uma única empresa (monopólio) |
| | Economias de escopo | Custos comuns na operação de serviços de água e esgoto e tratamento de esgotos, tornando mais viável a prestação dos serviços por uma única empresa (monopólio) |

**Fonte:** Castro Junior e Paganini (2009, p. 86).

A regulação no saneamento de água e esgoto tem adotado incentivos econômico-financeiros, assim o desenho regulatório de governança traz regras que definem tarifas, preços e subsídios que norteiam as operações dos prestadores de serviços de saneamento (GUIMARÃES et. al, 2013, p. 34-37). Conforme aponta a Lei Federal 11.445/2007 estão previstas as sistemáticas de revisões e reajustes tarifários para efeitos de regulação econômica. As revisões tarifárias, prevista no Art. 38, são processos que envolvem planejamento, de médio prazo, onde as tarifas são revisadas, objetivando a distribuição de ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado, assim buscando o equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços. Os reajustes tarifários, previsto no Art. 37, visam recompor a perda decorrente do efeito inflacionário que incidiu sobre os custos da prestação dos serviços, sendo aplicados anualmente sobre as tarifas praticadas pelos prestadores de serviço.

Segundo Guimarães et. al (2013, p. 37-39) as revisões e reajustes tarifários no Brasil são conduzidos pelo método do preço máximo (*Price cap*), onde o agente regulador estabelece um preço teto para as tarifas cabendo aos prestadores de serviços trabalharem com preços iguais ou inferiores a esse teto.

As sistemáticas de revisões tarifárias das empresas do saneamento brasileiro ocorrem

pelo Método do Fluxo de Caixa Descontado a partir do Valor Presente Líquido (VPL), onde o agente regulador das respectivas empresas define uma tarifa máxima capaz de gerar receitas e fazer frente às despesas, aos investimentos e a remuneração dos acionistas das companhias de saneamento (ARSESP, 2012; AGEPAR, 2017; ABES, 2017). Sendo simplificado nas seguintes etapas realizadas pelo agente regulador:

1) Levantamento, junto ao prestador de serviços, dos dados de investimentos passados realizados em saneamento;
2) Levantamento das projeções futuras de despesas, investimentos, remuneração dos acionistas, quantitativo de clientes e volumes físicos faturados de água e esgoto;
3) Execução do cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) a fim de determinar a receita requerida para cobrir os investimentos passados, bem como as projeções de despesas, investimentos e remuneração dos acionistas, conforme fórmula abaixo:

$$VPL = \left[\sum_{t=1}^{n} \frac{Rec\text{t}}{(1+K)^t}\right] - \left[\sum_{t=1}^{n} \frac{Desp\text{t}}{(1+K)^t}\right] - \left[I0 + \sum_{t=1}^{n} \frac{I\text{t}}{(1+K)^t}\right]$$

Onde:

VPL = Valor Presente Líquido;

Rect = Receita no período t

K = taxa de desconto;

Despt = Despesa no período t

$I_0$ = Investimento realizado no passado

$I_t$ = Investimento no período t

A partir da equação acima o VPL deve ser zerado no longo prazo:

$$VPL = 0$$

onde o total das receitas geradas devem cobrir todos os custos e investimentos:

$$\left[\sum_{t=1}^{n} \frac{Rec\text{t}}{(1+K)^t}\right] = \left[\sum_{t=1}^{n} \frac{Desp\text{t}}{(1+K)^t}\right] + \left[I0 + \sum_{t=1}^{n} \frac{I\text{t}}{(1+K)^t}\right]$$

4) A partir da determinação da receita requerida para a manutenção da empresa de saneamento no longo-prazo é determinada pelo agente regulador um tarifa máxima (*price cap*) a ser cobrada pelo serviço de saneamento:

$$Receita\ requerida = Tarifa\ x\ Vol.faturado$$

Assim o agente regulador define uma tarifa de forma a gerar receitas capazes de atender as necessidades operacionais da prestação de serviços. Nesse mesmo momento as empresas de saneamento assumem o compromisso, junto ao agente regulador, de trabalhar com a estrutura de custos que gerou a tarifa estabelecida na revisão tarifária.

Concomitante a esse processo ocorrem os processos de reajustes tarifários, que visam recompor a perda inflacionária das tarifas definidas durante as revisões tarifárias, ocorrendo anualmente (GUIMARÃES et al, 2013, p. 37-40). Segundo ABES (2017) os reajustes tarifários nas companhias de saneamento ocorrem por aplicação de índice inflacionário único sobre as tarifas, como ocorre no Paraná, em São Paulo e em outros estados, ou por aplicação de uma cesta de índices sobre as tarifas, como ocorre em Pernambuco, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, sendo a principal diferença entre as duas sistemáticas o fato de que a adoção de uma cesta de índices terem como objetivo reduzir distorções que a aplicação de um único índice pode ter sobre a estrutura de custos do prestador de serviços, porém exigirá um maior esforço operacional do regulador, pois esse terá de ponderar quanto cada índice de inflação integrante da cesta impactará o índice de reajuste tarifário.

Há ainda agências reguladoras de saneamento que, além do índice inflacionário, aplicam um indicador de eficiência sobre os reajustes tarifários, como no caso das duas principais empresas de saneamento negociadas em bolsa de valores, sendo a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), regulada pela Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP), e a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), regulada pela Agência Reguladora do Paraná (AGEPAR), onde os reajustes ocorrem pelo método do Fator X. Nesse método, trazido da regulação no saneamento do Reino Unido e dos Estados Unidos, o agente regulador das empresas define um índice de recomposição inflacionária deduzido de um coeficiente medidor da eficiência e eficácia dos serviços de água e esgoto. Assim esse mecanismo consegue compartilhar com os consumidores os ganhos de produtividade da empresa regulada, pois a prestação de serviços menos eficientes e eficazes seria penalizada em seus reajustes, recebendo recomposições menores que o índice de inflação, enquanto que os mais eficientes e eficazes conseguiriam ficar mais próxima do índice escolhido pelo regulador (ARSESP, 2012; AGEPAR, 2017; ABES, 2017). Conforme equação abaixo:

$$P = IP\ x\ (1 - FATOR\ X)$$

Onde:

P = Reajuste tarifário anual concedido;

IP = Índice de preços selecionado pelo agente regulador, no caso da SABESP e SANEPAR utilizam o IPCA;

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

Segundo Arsesp (2018) a metodologia de cálculo para o FATOR X da SABESP consiste na estimação de uma modelo de comparação entre a SABESP e outras companhias de saneamento no país, baseado em Análise de Envelopamento de Dados (*Data envelopment analysis - DEA*), onde via análise estatística matemática determina-se *scores* de eficiência para as empresas de saneamento, variando de 0, para as menos eficientes, até 1, para as mais eficientes. Assim a partir do *score* encontrado para a empresa de saneamento, calcula-se o FATOR X a ser aplicado:

$$FATOR\ X = 1 - DEA$$

onde:

FATOR X = índice de eficiência;

DEA = *score* encontrado no modelo DEA

Para Agepar (2017) a metodologia de cálculo para o FATOR X da SANEPAR consiste em medir se a empresa de saneamento atendeu as metas de custos estabelecidas durante as revisões tarifárias, sendo o cálculo simplificado da seguinte forma:

$$FATOR\ X = \frac{\sum_1^n Custo\ i}{\sum_1^n Meta\ custo\ i} - 1$$

onde:

FATOR X = índice de eficiência;

Custo i = custo do insumo i

Meta custo i = meta para o custo i estabelecida durante a revisão tarifária

A diferença entre as duas sistemáticas reside no fato de a primeira levar em conta a eficiência de diferentes empresas de saneamento no país para determinar se a empresa de saneamento analisada opera de forma eficiente e eficaz. No caso da segunda metodologia, a medida de eficiência utilizada avalia se a companhia de saneamento atende ou não o compromisso estabelecido junto ao agente regulador em trabalhar com a estrutura de custos assumida durante a revisão tarifária (ABES, 2017).

Assim a atividade regulatória insere-se no contexto brasileiro visando atender os anseios sociais por uma maior qualidade do saneamento básico nacional. Após apontar os conceitos relacionados a políticas públicas, apresentar o conceito de eficiência e eficácia e sua relação com administração pública brasileira, demonstrar a evolução do saneamento básico nacional, passando pela ação regulatória no Brasil, até a implementação da Lei federal de diretrizes para o saneamento básico, a questão regulatória no saneamento básico e como ocorrem os processos de revisões e reajustes tarifários, segue no próximo capítulo a metodologia utilizada neste trabalho para estimar índices de eficiência e eficácia dos serviços de água e esgoto no estado de Goiás.

# 2 METODOLOGIA

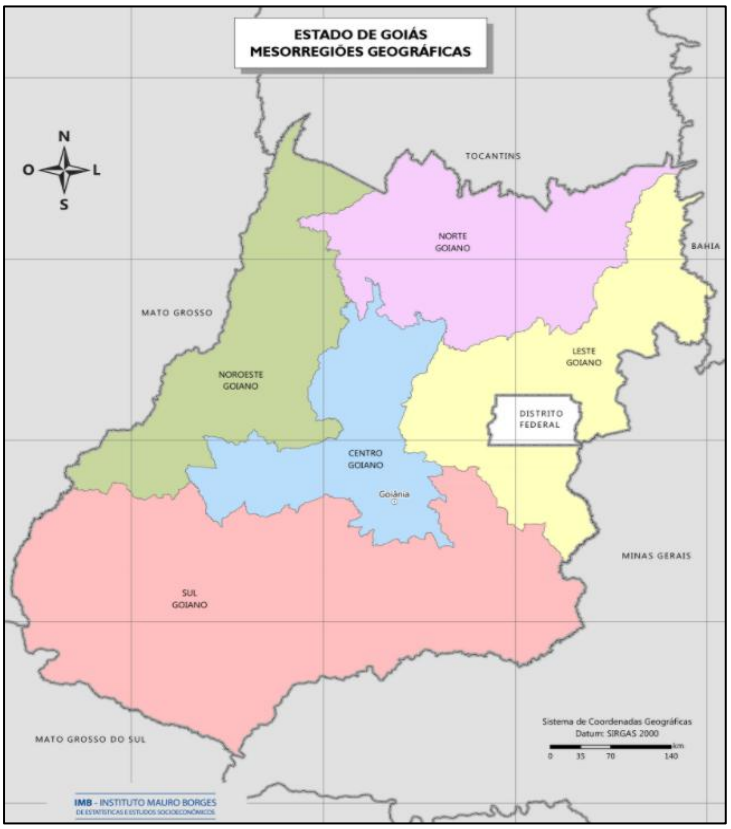
Em sua tipologia este trabalho terá abordagem quali-quantitativa, terá natureza aplicada, pois se aplica a realidade do saneamento goiano, terá objetivo exploratório e descritivo, quanto aos procedimentos técnicos serão realizados pesquisa documental e pesquisa *ex-post-facto*.

## 2.1 INFORMAÇÕES SOBRE A AMOSTRA UTILIZADA

A operacionalização do trabalho utilizará como fonte de dados à base do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS) do Ministério das Cidades (BRASIL, 2018), que oferece, a nível municipal, informações financeiras e operacionais da situação do saneamento básico no Brasil. Ainda, serão utilizados dados dos municípios goianos, do período 2016, sendo este o ultimo dado disponível 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).

**Figura 2 – Estado de Goiás mesorregiões geográficas**




**Fonte**: Instituto Mauro Borges - IMB (2014).

As mesorregiões são estratificações dos estados brasileiros buscando identificar áreas individualizadas em cada uma das unidades federadas. 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, Leste Goiano, Noroeste Goiano, Norte Goiano, Sul Goiano. (IMB, 2014). O estudo e separação da amostra por mesorregião é necessária para a execução do objetivo maior deste trabalho em propor novas metodologias de revisões e reajustes de tarifas, uma vez que ambas as sistemáticas devem operar pela estrutura de subsídios cruzados, conforme será exposto nos próximos capítulos sobre a regulação em Goiás.

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 estes detêm amostra suficiente para a análise de eficiência que será aqui desenvolvida. Portanto este trabalho analisará a eficiência e eficácia do saneamento goiano pela perspectiva auferida na análise destes municípios, sendo todos operados pela Saneago S.A.

Para o caso específico da eficiência dos serviços prestados será utilizado o método de Análise Envoltória de Dados (DEA), o qual analisará a eficiência do saneamento nos municípios da amostra, conforme será descrito no próximo capítulo. A eficácia dos serviços de saneamento prestados será avaliada por mesorregião no estado de Goiás utilizando como método de medição os indicadores de índice de atendimento de água e esgoto no ano de 2016.

### 2.1.1 Considerações sobre a amostra do SNIS utilizada

O diferencial deste trabalho consiste em analisar o saneamento básico goiano, buscando auferir eficiência e eficácia dos sistemas produtores locais a partir dos dados municipais sobre o saneamento e, após sua agregação por mesorregião, apontar quanto cada mesorregião pode melhorar a prestação de serviços de água e esgoto.

Segundo o sítio eletrônico do SNIS (2018) as informações contidas no levantamento são fornecidas pelas próprias companhias de saneamento, cabendo a cada uma delas, em um primeiro momento, zelar pela consistência dos dados entregues ao levantamento. Além desta primeira etapa, a plataforma SNIS, durante o preenchimento dos formulários, executa

parâmetros de análise para conferir a consistência dos dados que estão sendo ofertados ao sistema, tendo essa segunda etapa incorporado com o passar dos anos um maior número de parâmetros para tentar garantir a consistência das informações.

Vale apontar que essas informações são utilizadas pelo governo federal na concessão de recursos para investimentos, por via não onerosa, aos prestadores de serviços, assim pode haver eventualmente incentivo a não prestação assertiva dos dados. Ainda, os dados oferecidos ao SNIS tornam-se públicos e de fácil acesso a sociedade, o que acaba fazendo com que prestadores pouco eficientes e eficazes sejam colocados em evidencia à população, à mídia, à instituições financeiras fomentadoras de investimentos e à potenciais concorrentes de saneamento básico, ao terem suas informações colocadas em comparação com outros prestadores, funcionando assim mais uma vez como incentivo a não assertividades dos dados oferecidos.

Buscando avançar na consistência e na assertividade dos dados o Ministério das Cidades desenvolveu o Projeto Acertar, que visa desenvolver metodologia de certificação de informações do SNIS, oferecendo ferramentais e manuais de melhores práticas de gestão aos prestadores de serviços de saneamento, uma vez que o próprio ministério tem identificado erros e desvios nos dados preenchidos. O Projeto Acertar passará a ser utilizado apenas para o levantamento do ano de 2018, portanto não dispondo ainda o sítio do SNIS de informações auferidas a partir dessa nova sistemática de controle (BRASIL, 2018).

Assim, por utilizar informações municipais, o maior nível de desagregação oferecido pelo SNIS, este trabalho tecerá suas análises com base nos dados de saneamento básico goiano do ano de 2016, uma vez que são os dados mais recentes disponíveis até a confecção deste trabalho e que, pelas avaliações feitas pela sistemática do SNIS, agregaram o maior número de parâmetros para tentar garantir a consistência dos dados de saneamento, o que reduz a existência de vieses, erros e inconsistências nas análises que serão construídas neste trabalho.

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

Na literatura nacional a avaliação de desempenho e eficiência das operadoras de serviços de saneamento básico tem sido medidas via modelos paramétricos e modelos não paramétricos. Os modelos paramétricos são aqueles que apresentam relações funcionais que

podem ser estimadas na forma de equações matemáticas ou por meio de relações estatísticas. Os modelos não paramétricos não apresentam uma forma funcional propriamente dita, sendo mais ajustáveis à própria estrutura de dados avaliada (SAMPAIO & SAMPAIO, 2007, p. 373-375).

Segundo Sampaio e Sampaio (2007) 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. Segundo Nanci, Azeredo e Melo (2004), esse método tem a grande vantagem de estimar a eficiência de determinado setor sem necessariamente estabelecer pesos iniciais de inputs e outputs e sem ter de converter todas as variáveis analisadas em valores físicos e econômicos compatíveis e comparáveis.

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 feitas 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, p. 66-70).

Basicamente essas fronteiras podem ter dois formatos, sendo a primeira com Retornos Constantes de Escala (*CRS - Constant Returns to Scale*) e a segunda com Retornos Variáveis de Escala (*VRS - Variable Returns to Scale*), conforme figura 3 que apresenta uma situação hipotética de um grupo de instalações produtivas que produz um único produto a partir de um único insumo (HORA ET.AL, 2015, p. 66-70):

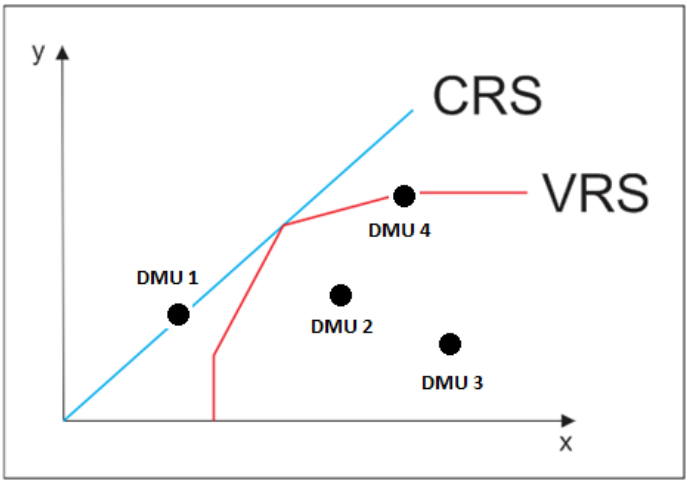



**Figura 3**: Elaboração própria.

A partir dessa fronteira é determinada uma unidade eficiente fictícia, também chamada de "unidade alvo", a qual permite comparar as DMU's reais à situação máxima de eficiência estabelecida pelo método (NANCI et al, 2004, p. 17-21).

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's.

Para cada uma das DMU's o problema consiste na maximização da razão entre a soma ponderada dos produtos (outputs) dividida pela soma ponderada dos insumos (inputs), onde u será um vetor Px1 dos pesos associados a cada um dos produtos e v será um vetor Ix1 dos pesos associados a cada um dos insumos. O valor de v e u são desconhecidos e serão calculados de forma a maximizar a relação de eficiência para cada uma das DMU's analisadas. Assim o problema matemático-estatístico proposto por Sampaio e Sampaio (2007, p. 374) pode ser descrito da seguinte forma:

$$\text{Max}_{u,v}(u^t y_i / v^t x_i)$$

$$\text{sujeito a } (u^t y_j / v^t x_j) \leq 1, \quad j = 1,..., N,$$
$$\text{com} \quad u \geq 0 \text{ e } v \geq 0$$

Por álgebra linear o problema de maximização descrito acima tem infinitas soluções, pois se uma combinação de vetores (u*, v*) é uma possível solução, suas combinações lineares (αu*, αv*) também são soluções. Assim Charnes, Cooper e Rhodes (1978) resolveram esse problema impondo a condição de vtxi = 1. Assim o problema de programação linear de maximização acima ficou reescrito da seguinte forma:

$$\text{Max}_{u,v} \quad u^t y_i$$
$$\text{sujeito a} \quad v^t x_i = 1,$$

$$\text{onde} \quad u^t yj - v^t xj \leq 0, \quad j = 1, ..., N$$
$$\text{com} \quad u \geq 0 \text{ e } v \geq 0$$

Na nova equação o problema de maximização ficou na forma multiplicativa, o que acaba levando a um grande número de restrições, não sendo interessante a nível de efeitos computacionais (SAMPAIO; SAMPAIO, 2007). Assim utilizando a propriedade da dualidade de maximização-minização da programação linear, o problema pôde ser reformulado de uma forma equivalente, bastando apenas assumir a seguinte restrição sobre inputs, outputs e o número de DMU's: (I+P < N+1). Logo o modelo pode ser reescrito da seguinte forma:

$$\text{Min}_{\theta,} \lambda\theta$$
$$\text{sujeito à } Y\lambda - y_i \geq 0$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0$$
$$\lambda \geq 0.$$

onde $\theta$: escore de eficiência;
$\lambda$: vetor Nx1 de constantes;
X: matriz dos insumos (IxN);
Y: matriz dos produtos (PxN).

A estimação de um modelo DEA para retornos constantes de escala quando nem todas as DMU's operam na escala ótima acaba levando a problemas nas medições de eficiência (SAMPAIO; SAMPAIO, 2007). Nestes casos utiliza-se a abordagem do modelo DEA para retornos variáveis à escala, assim como ocorre na medição de eficiência no setor de saneamento básico conforme será visto nos próximos capítulos

A extensão do modelo de retornos constante para retornos variáveis foi feita por Banker, Charnes e Coope (1984), bastando apenas adicionar mais uma restrição de convexidade do tipo ($z^t \lambda = 1$) no modelo de minimização descrito acima, obtendo agora o novo problema:

$$\text{Min}_{\theta,} \lambda\theta$$
$$\text{sujeito à} \quad Y\lambda - y_i \geq 0,$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0,$$
$$z^t\lambda = 1,$$
$$\lambda \geq 0$$

onde z: vetor unitário N x 1.

Os modelos DEA ainda podem ter duas orientações, sendo o modelo orientado para insumos, onde as DMU's e a convergiriam a maior eficiência via otimização da quantidade de

insumos para atingir determinada quantidade preestabelecida de produtos, ou o modelo orientado para os produtos, onde seria buscada a maximização dos produtos dado uma quantidade fixa de insumos (SOUZA; WILHELM, 2009, p. 130). Neste trabalho como o intuito é maximizar os produtos, entre eles o índice de atendimento de água e esgoto, o modelo DEA utilizado será orientado aos produtos, o que também foi feito em Sampaio e Sampaio (2007), Sato (2011), Costa e Côrtes (2013), Hora et al. (2015), Bittelbrunn et al. (2016).

O método DEA com retornos variáveis a 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 redução de insumos e aumento de produtos oferecidos pela atividade produtiva caso as DMU's operassem sobre a curva de fronteira de eficiência (HORA et. al, 2015, p. 67-69).

### 2.2.1 Dmu's analisadas, dados e variáveis

Segundo Carmo (2003) as etapas para a análise e aplicação de um método DEA, as quais serão executadas neste trabalho, são:

1. definição das DMU's;
2. definição das variáveis (inputs/outputs);
3. definição do período de análise;
4. aplicação do método;
5. análise dos resultados para as DMU's.

Neste trabalho a prestação dos serviços de saneamento dos diferentes municípios goianos, exatamente 225 municípios, será considerada como unidades tomadoras de decisão *Decision Making Units* (DMUs), sendo analisados os dados de saneamento para o ano de 2016.

As variáveis *inputs* e *outputs* serão do modelo DEA. Ainda, dado que o método DEA compara diversas DMU’s e estabelece uma DMU fictícia alvo de eficiência, será necessário separar os municípios em dois tipos, os municípios que contam apenas com serviços de abastecimento de água (156 municípios no total), os quais os inputs e outputs relacionados aos serviços de esgoto não são considerados para a estimação pelo método DEA, e os municípios que contam com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (69 municípios no total), os quais recebem todos os *inputs* e *outputs* descritos no Quadro 3.

**Quadro 3 - Variáveis *inputs* e *outputs* – modelo DEA**

| | VARIAVEL | 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).

Segundo Nanci, Azeredo e Melo (2004, p. 29-30) o número de DMU's utilizadas no DEA deve ser de, no mínimo, três vezes o número de variáveis utilizadas no modelo. Neste trabalho a razão entre DMU's 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.

## 2.3 MEDIÇÃO DA EFICÁCIA - ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO

Uma das formas de avaliar a eficácia do saneamento básico em uma região consiste em analisar os índices de atendimento percentuais de água e esgoto da localidade, sendo este índice definido pela seguinte fórmula funcional:

$$Índice\ de\ atendimento = \frac{População\ atendida}{População\ total\ da\ localidade} x100$$

Observe na equação acima que quanto maior a população atendida, maior será o índice de atendimento de água, sendo a situação ideal o índice de 100% ou universalização dos serviços. Assim neste trabalho a eficácia dos serviços de saneamento de água e esgoto será avaliada por mesorregião do estado de Goiás utilizando como método de medição os indicadores de índice de atendimento de água e esgoto para amostra de municípios no ano de 2016, comparando sempre os índices encontrados com as metas de atendimento dos principais normativos e planos estaduais e nacionais para o saneamento.

# 3 DIAGNÓSTICO

Esse capítulo visa apresentar os resultados encontrados pelo trabalho, sendo esses resultados divididos em três itens, sendo o primeiro a política de saneamento básico no Brasil e em Goiás, o segundo a análise da eficiência dos serviços de saneamento em Goiás medidos pelo DEA e no terceiro item a análise de eficácia do saneamento em Goiás.

## 3.1 A POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL E EM GOIÁS

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 Lei Federal estabeleceu em seu Art. 9 uma série de obrigações ao titular dos serviços, sendo a elaboração dos planos de saneamento básico, prestar os serviços públicos de saneamento ou autorizar a delegação desses serviços, estabelecer ente responsável pela regulação e fiscalização desses serviços, estabelecer sistemas de informações sobre esses serviços de forma articulada com o SNIS, além de intervir e retomar a operação do saneamento por indicação da entidade reguladora na forma da lei.

Vale salientar que a grande maioria dos 5.561 municípios atualmente existente no Brasil, segundo informações do IBGE para o ano de 2017, não tem agências reguladoras próprias, delegando essa atribuição a outros entes. Conforme aponta levantamento da Associação Brasileira de Agências Reguladoras (ABAR), existiam em 2017 apenas 51 agências reguladoras, sendo 7 federais, 27 estaduais e 17 municipais. Para o saneamento básico parte significativa dos municípios é regulada por agências estaduais.

Entre suas diretrizes a Lei 11.445/2007 determinou que o desenvolvimento dos serviços de saneamento básico deveria seguir os princípios da universalização do atendimento, da adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, da articulação com políticas de desenvolvimento urbano e regional voltadas para a melhoria da qualidade de vida, da eficiência e a sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento, da utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários, do controle social, da promoção da eficiência dos serviços prestados e outras. Essas diretrizes configuram o que deve seguir atualmente os serviços de

saneamento básico em todo o território nacional.

Na intenção de promover a eficiência e a eficácia, a Lei 11.445/2007 estabeleceu em vários de seus artigos situações em que esses dois conceitos deveriam ser aplicados, como no Art. 19 que exige os planos de saneamento básico devem conter procedimentos para avaliação da eficiência e eficácia, no Art. 48 ao estabelecer que as aplicações de recursos financeiros por parte da União nos sistema de saneamento devem promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia dos serviços, além dos Art. 22 e 23 ao estabelecer a modicidade tarifária pautada em mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços, e a necessidade do ente regulador em avaliar constantemente o saneamento oferecido a população.

> Art. 22. São objetivos da regulação:
> IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a **modicidade tarifária**, mediante mecanismos que induzam a **eficiência e eficácia** dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.
> Art. 23. A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:
> I - padrões e indicadores de **qualidade** da prestação dos serviços;
> VI - monitoramento dos custos;
> VII - **avaliação da eficiência e eficácia** dos serviços prestados;
> VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação (BRASIL, 2007, grifo nosso).

Buscando essa eficiência e eficácia a legislação federal estabeleceu em seu Art. 11, parágrafo 2º, inciso II e III que os contratos firmados entre titulares e prestadores de serviços devem conter metas progressivas e graduais de expansão do atendimento, onde, segundo o art. 19, essas metas farão parte do planejamento de curto, médio e longo prazo, cabendo ao exercício da função do regulador garantir o cumprimento dessas metas. Em âmbito nacional essas metas estão consubstanciadas no Plano Nacional de Saneamento Básico – PNSB.

Em sua estrutura o PNSB estabelece metas de curto, médio e longo prazo, 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 4 - Metas para o saneamento - Índice de Atendimento de Água - PNSB**

| Indicador | Ano | CENTRO-OESTE |
|---|---|---|
| % de domicílios abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou por nascente com canalização interna | 2010 - 2016 | 94% |
| | 2018 | 96% |
| | 2023 | 98% |
| | 2033 | 100% |

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

**Quadro 5 - Metas para o saneamento - Índice de Atendimento de Esgoto - PNSB**

| Indicador | Ano | CENTRO-OESTE |
|---|---|---|
| % de domicílios servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários | 2010-2016 | 52% |
| | 2018 | 63% |
| | 2023 | 70% |
| | 2033 | 84% |

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

Observa-se pelos quadros descritos acima que para o índice de atendimento de água o PNSB estabelece para os anos de 2010 à 2016 o índice de 94%, aumentando-o em 2018 para 96%, em 2023 para 98% e em 2033 chegando à universalização, portanto atendendo a Lei de diretrizes de saneamento ao estabelecer metas progressivas para o saneamento. Na mesma ótica o PNSB trás metas para o índice de atendimento de esgoto para os anos de 2010 à 2016 de 52%, passando esse índice para 63% em 2018, em 2023 para 70% e finalmente em 2033 para 84%, também seguindo as diretrizes da Lei Federal 11.445/2007. Assim cabe a ação regulatória no estado de Goiás estar atenta as metas estabelecidas pelo planejamento nacional de forma a garantir as diretrizes definidas na lei.

### 3.1.1 Literatura sobre avaliação da eficiência e eficácia no saneamento básico brasileiro

Segundo Costa e Côrtes (2013) na literatura nacional a avaliação de desempenho das operadoras de serviços de saneamento básico tem sido medida através de modelos paramétricos e modelos não paramétricos. Os modelos paramétricos são aqueles que apresentam relações funcionais que podem ser estimadas na forma de equações matemáticas ou por meio de relações estatísticas. Os modelos não paramétricos não apresentam uma forma funcional propriamente dita, sendo mais ajustáveis à própria estrutura de dados avaliada.

No escopo dos modelos paramétricos a literatura tem utilizado a Análise de Fronteiras Estocásticas e o Método de Mínimos Quadrados. No escopo da análise não-paramétrica tem se utilizado a Análise Envoltória de Dados (DEA) e a Produtividade Total dos Fatores. (COSTA; CÔRTES, 2013).

Em Sato (2011) foi analisada a eficiência de 26 empresas de saneamento básico brasileiras utilizando o método DEA com dados de 2005 a 2008. Os resultados encontrados sugeriram uma grande diferença de eficiência entre as empresas analisadas. Em Carmo (2003) também foram analisadas 26 empresas de saneamento através do método DEA e, encontrou-se resultados de que as empresas de saneamento tidas como ineficientes pelo método tiveram sua ineficiência mais relacionada a questões técnicas do que questões de escala produtiva.

Em Sampaio e Sampaio (2007) foram analisadas 36 empresas de saneamento brasileiras, entre o período de 1998 a 2003, utilizando o método DEA para determinar notas 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, ainda, a eficiência é positivamente afetada pela continuidade da administração de um mesmo partido no governo e pela coincidência de partido ou de coligação partidária na gestão municipal e estadual, o que interfere no volume de investimentos nas regiões.

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

Em Hora et al. (2015) foi analisada a situação de eficiência do saneamento básico dos municípios do estado do Rio de Janeiro utilizando método DEA. Os autores apontam pelos resultados que a grande maioria dos municípios não possuía serviços de esgotamento formal, e que a proximidade com a capital do estado não necessariamente significava maior acesso a um saneamento de qualidade e eficiente.

Em Bittelbrunn et al. (2016) foi analisado 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.

O saneamento básico goiano se insere no escopo histórico e institucional de

desenvolvimento do saneamento brasileiro, assim compreender o caso brasileiro configura-se em boa medida em compreender o saneamento no estado de Goiás.

### 3.1.2 Trajetória do saneamento básico goiano e sua regulação

A trajetória do saneamento goiano segue e se insere na 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, alguns anos antes da instituição do PLANASA.

Até aquele momento a prestação dos serviços de saneamento era realizada de forma incipiente pelos municípios. Durante as décadas de 40 e 50 os serviços de saneamento de parte dos municípios goianos haviam sido entregues à Cia. Melhoramentos S.A, via concessão com prazo de 30 anos realizada pelo governo do estado (SANEAGO, 2017).

Tal concessão foi revista e extinta e os serviços de saneamento passaram a ser realizados diretamente pela administração pública, sendo em um primeiro momento atividades da Secretaria de Viação e Obras Públicas e, posteriormente, repassadas ao Departamento Estadual de Saneamento (SANEAGO, 2017).

Por exigência do plano federal PLANASA e do BNH foi instituída no ano de 1967 a Lei Estadual nº 6680/1967 (GOIÁS, 1967), que estabeleceu a criação da atual empresa de saneamento goiano a Saneamento de Goiás S.A (SANEAGO), companhia com personalidade de sociedade de economia mista estadual, cuja implantação ocorreu em 1969, momento em que a história do saneamento goiano se insere no contexto das políticas de saneamento nacional.

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, sendo um resquício do antigo PLANASA, situação que apenas se modificaria 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 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).

O marco estadual trouxe em seu Art. 5 os importantes princípios da universalidade, integralidade e equidade da prestação dos serviços públicos, visando garantir a adequada prestação dos serviços, proteger os usuários e o meio ambiente, promoverem o uso racional dos recursos hídricos, incentivarem o investimento racional e sustentável, além de outros objetivos (GOIÁS, 2004).

Ressalta-se que o marco regulatório estadual organizou a regulação dos serviços de saneamento básico no estado de Goiás em três situações, sendo a primeira a regulação realizada diretamente pelo próprio município, segundo o Art. 19 – I da própria lei estadual; a segunda situação seria a realização de forma plena pela AGR, onde o município delegaria sua atribuição de regulação à AGR via lei municipal ou convênio de regulação, segundo o parágrafo único do Art. 19; a terceira seria a realização da regulação de forma supletiva, onde a AGR regularia os serviços nas localidades onde os municípios deixem de realizar as atribuições de regulação, conforme parágrafo único do Art. 19 (GOIÁS, 2004).

> Art. 19 A regulação, o controle e a fiscalização dos serviços de abastecimento público de água e esgotamento sanitário serão realizados:
> I - pelo Município, em conformidade com as regras desta Lei, com competências para:
> a) cumprir as obrigações referidas no art. 18 desta Lei;
> b) editar normas para a execução das atividades operacionais, técnicas e administrativas relativas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
> c) realizar estudos de tarifas e adotar políticas tarifárias consentâneas com as necessidades operacionais e financeiras das empresas concessionárias ou dos órgãos e das entidades públicos de saneamento e compatíveis com a capacidade de pagamento dos seus usuários;
> d) executar o acompanhamento técnico-operacional e a fiscalização das atividades de saneamento;
> e) realizar auditorias técnicas, operacionais, econômicas e financeiras nas empresas concessionárias ou órgãos estatais de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
> II - pelo Estado de Goiás, por intermédio da Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos-AGR.
> Parágrafo único. A AGR poderá realizar a regulação, o controle e a fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário:
> I - de forma supletiva, nos Municípios em que os titulares deixem de cumprir as exigências de que tratam as alíneas do inciso I do "caput" deste artigo, de forma a garantir serviços adequados aos usuários, bem como o cumprimento do Marco Regulatório de que trata esta Lei;
> II - de forma plena, nos Municípios que optem por delegar a ela tais competências, por meio de lei ou convênio. (GOIÁS, 2004).

Analisando os municípios regulados pela AGR, segundo o sítio da Agência Goiana de Regulação (2017), o agente regulador estadual atua de forma plena em apenas 9 municípios, onde conta com convênios de regulação, em um universo de 246 municípios existentes no estado, portanto atuando de forma supletiva nas demais 236 localidades.

De forma específica há a capital do estado, Goiânia, que 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). Porém a regulação em Goiânia encontra-se atualmente divida 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 fiscalização, normatização, acompanhamento dos planos municipais de saneamento e a regulação econômica. (GOIÁS, 2004).

No âmbito da regulação econômica encontram-se todas as ferramentas de controle e acompanhamento da atividade econômico-financeira das companhias prestadoras de serviços de saneamento, bem como a manutenção de seu equilíbrio econômico financeiro. As principais ferramentas utilizadas consistem na aplicação de sistemáticas tarifárias baseadas no subsídio entre os sistemas municipais visando à universalização.

Atualmente a AGR aplica basicamente dois ferramentais de regulação econômica sobre o saneamento goiano, sendo os mecanismos de revisões e reajustes tarifários, segundo sítio eletrônico AGR (2018), a diferença fundamental entre esses dois mecanismos está no fator tempo. A Revisão Tarifária, prevista no Art. 38 da Lei Federal 11.445/2007 (lei de diretrizes par ao saneamento nacional), é um processo que envolve planejamento, em médio prazo, onde 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 da Lei Federal 11.445/2007, 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 da premissa de que o valor econômico de uma empresa é determinado pela geração futura de recursos, assim a partir do cálculo do Valor Presente Líquido - VPL, conforme equação abaixo, o agente encontraria o valor da operação da empresa de saneamento regulada (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, ambos trazidos a valor presente, de forma a obter um VPL de valor zero, ou seja, o fluxo de receitas seria equivalente ao fluxo de despesas, custos e investimentos no longo prazo, conforme sistema de equações abaixo (Ibid., 2015):

$$VPL = 0;$$

$$\left[\sum_{t=1}^{n} \frac{FC\text{tz}}{(1+K)^t}\right] = \left[I0 + \sum_{t=1}^{n} \frac{I\text{t}}{(1+K)^t}\right]$$

Assim a partir da sistemática acima a AGR estabeleceria tarifas, onde, no longo prazo, os serviços saneamento seriam sustentáveis economicamente (Ibid., 2015).

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. De modo simplificado o método utiliza as informações financeiras dos 4 (quatro) anos anteriores ao ano do reajuste para avaliar a representatividade (peso/participação), em termos percentuais, das principais despesas e custos da companhia de saneamento. Esses pesos são multiplicados por uma cesta de índices de inflação de forma a representar a evolução do impacto inflacionário sobre a operação dos sistemas, podendo a fórmula matemática do reajuste ser expressa da seguinte forma:

IRT = Material (Varejo) x IPCA + Energia x ANEEL + [Material (Atacado) + Gerais] x IGPM + Telefonia x ANATEL + [Pessoal + Serviços de Terceiros] x INPC + Investimentos x IMRI

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. Nesse escopo viabiliza-se uma sistemática de subsídios cruzados entre os sistemas de saneamento municipais, onde a prática de uma tarifa única garante que os municípios deficitários tenham suas despesas subsidiadas pelos municípios superavitários (AGR, 2018).

## 3.2 ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

Antes de adentrar nos resultados oferecidos pelo método DEA, vale uma verificação descritiva e qualitativa da base de dados dos 225 municípios analisados. Após essa análise serão apresentados os resultados obtidos para a eficiência do saneamento.

Os municípios da amostra estão distribuídos da seguinte forma por mesorregião do

estado de Goiás: 34,22% estão no Centro Goiano, 13,33% no Leste Goiano, 9,33% na região do Noroeste Goiano, 10,67% no Norte Goiano e 32,44% no Sul Goiano.

**Quadro 6 - Distribuição amostral de municípios por mesorregião**

| Mesorregião | Nº de municípios | % |
|---|---|---|
| Centro Goiano | 77 | 34,22% |
| Leste Goiano | 30 | 13,33% |
| Sul Goiano | 73 | 32,44% |
| Norte Goiano | 24 | 10,67% |
| Noroeste Goiano | 21 | 9,33% |
| **Total** | **225** | **100,00%** |

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

Em uma análise qualitativa dos serviços que são prestados em cada um dos municípios, as mesorregiões do Estado estão assim distribuídas:

**Quadro 7 - Análise dos serviços de saneamento prestados por mesorregião**

| Mesorregião | Nº de municípios atendidos apenas com água | Nº de municípios atendidos com água e esgoto |
|---|---|---|
| Centro Goiano | 57 | 20 |
| Leste Goiano | 18 | 12 |
| Sul Goiano | 47 | 26 |
| Norte Goiano | 19 | 5 |
| Noroeste Goiano | 15 | 6 |
| **Total** | **156** | **69** |

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

Observa-se pelo Quadro 7 que a universalização dos serviços de esgotamento sanitário são uma realidade distante entre as mesorregiões goianas. De forma analítica apenas 25,97% dos municípios da região do Centro Goiano apresentaram formalmente a disponibilização de serviços de esgoto, na mesma métrica o Leste Goiano contou apenas com 40%, o Noroeste Goiano com 28,57%, o Norte Goiano com 20,83% e o Sul Goiano com 35,62%.

A região do Centro Goiano, no ano de 2016, guardava 52,82% da população de Goiás, sendo esta a maior região, inclusive onde se localiza a capital do estado – Goiânia. Na mesma métrica o Leste Goiano conta com 19,12%, o Noroeste Goiano 3,47%, o Norte Goiano com

6,69% e o Sul Goiano 17,91%.

**Quadro 8 - Distribuição populacional por mesorregião**

| Mesorregião | População residente total (Habitantes) | % |
|---|---|---|
| Centro Goiano | 3.291.216 | 52,82% |
| Leste Goiano | 1.191.517 | 19,12% |
| Sul Goiano | 1.115.720 | 17,91% |
| Norte Goiano | 416.563 | 6,69% |
| Noroeste Goiano | 216.245 | 3,47% |
| **Total** | **6.231.261** | **100,00%** |

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

Ainda, o Quadro 9 apresenta os 5 maiores municípios por mesorregião na amostra de 225 municípios analisados neste trabalho.

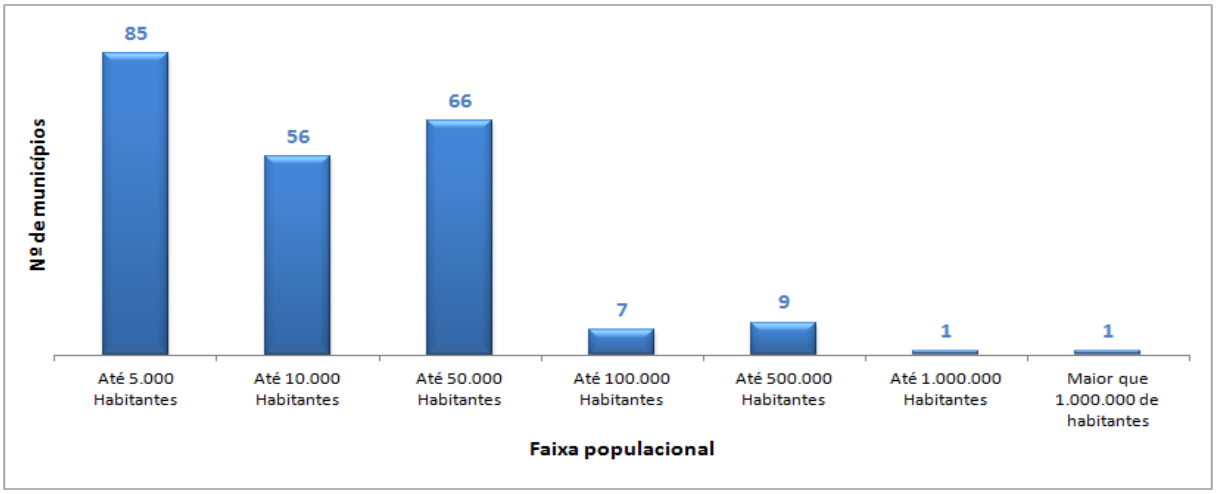
**Quadro 9 - População dos 5 maiores municípios da amostra por mesorregião goiana**

| | |
|---|---|
| Centro Goiano | |
| Goiânia | 1.448.639 |
| Aparecida de Goiânia | 532.135 |
| Anápolis | 370.875 |
| Trindade | 119.385 |
| Goianésia | 66.649 |
| Leste Goiano | |
| Luziânia | 196.864 |
| Águas Lindas de Goiás | 191.499 |
| Valparaíso de Goiás | 156.419 |
| Formosa | 114.036 |
| Novo Gama | 108.410 |
| Sul Goiano | |
| Rio Verde | 212.237 |
| Itumbiara | 101.544 |
| Jataí | 97.077 |
| Quirinópolis | 47.950 |
| Morrinhos | 45.000 |
| Norte Goiano | |
| Niquelândia | 45.582 |
| Porangatu | 45.055 |
| Uruaçu | 39.787 |
| Minaçu | 30.862 |
| Campos Belos | 19.665 |
| Noroeste Goiano | |
| Goiás | 24.269 |
| São Miguel do Araguaia | 22.706 |
| Aragarças | 19.736 |
| Jussara | 19.292 |
| Crixás | 16.795 |

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

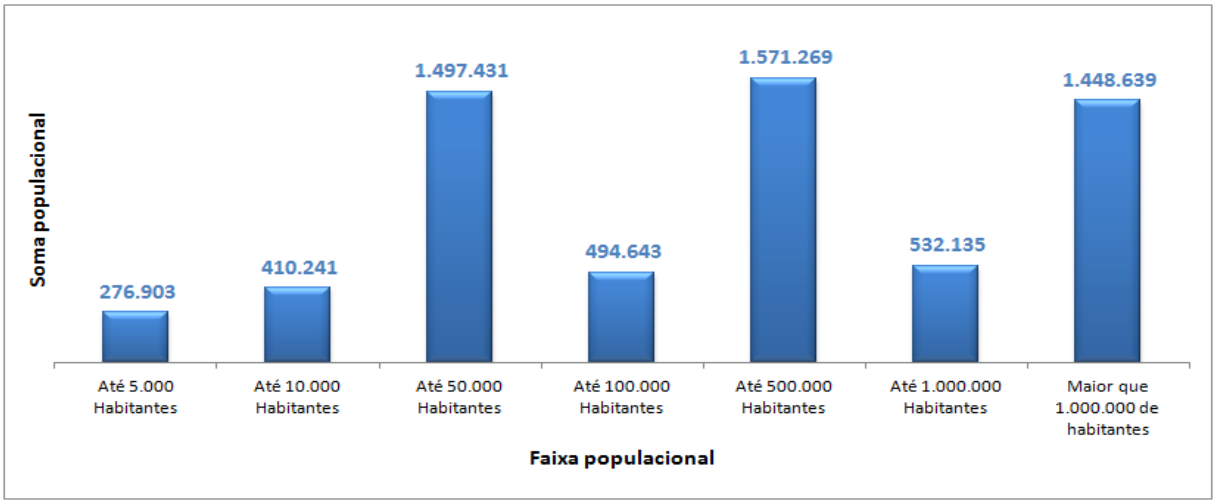
Analisando a distribuição da população dos 225 municípios da amostra a média de população do total de municípios é de 27,7 mil habitantes, estando 189 municípios abaixo dessa média. O desvio-padrão populacional é de 108 mil habitantes, mostrando que há uma concentração da população do estado dentro de alguns poucos municípios. Segue o Gráfico1 e Gráfico 2 com a distribuição populacional:

**Gráfico 1 - Distribuição populacional municipal - Número de municípios por faixa populacional**
**Amostra de 225 municípios**




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

**Gráfico 2 - Distribuição populacional municipal - Quantidade de habitantes nos municípios por faixa populacional**




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

Após a apresentação da estrutura e dispersão da população entre os municípios

goianos, é possível adentrar nas análises trazidas pelo DEA. No quadro 10, visando compreender a dispersão das variáveis do DEA para os 156 municípios que apresentavam formalmente apenas os serviços de abastecimento de água, são apresentadas como medidas centrais as médias aritméticas, e como medidas de dispersão o desvio-padrão, além das observações máximas e mínimas encontradas.

**Quadro 10 - 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 analisada, demonstrando que há uma grande diferença entre os sistemas de água analisados, corroborando com a diferença populacional entre os municípios, pois maiores populações demandam maiores infraestruturas de saneamento. Analisando os valores máximos e mínimos observa-se ainda grande dispersão.

No quadro 11 é apresentada estatística resumo dos 69 municípios que apresentavam formalmente os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário:

**Quadro 11 - 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 10, 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 media, estes apresentam sistemas produtivos maiores, pois em geral atende 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, o que na média é quase 10 vezes maior.

Os resultados apresentados nos quadros 10 e 11 são compatíveis com análise feita em Hora (2015) para os municípios do Rio de Janeiro, onde apesar de estarem no mesmo estado há diferenças nos tamanhos dos sistemas produtivos analisados.

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 tem de forma global um bom nível de eficiência produtiva. Esse resultado pode estar relacionado ao fato de todos os municípios da amostra ser operados pela Saneago S.A, ou seja, um mesmo gestor operando com técnicas parecidas o saneamento nas diferentes localidades. Segue o Quadro 12 com as eficiências médias para cada uma das

mesorregiões:

**Quadro 12 – População Total e Score de Eficiência DEA por mesorregião – 156 municípios atendidos apenas com água**

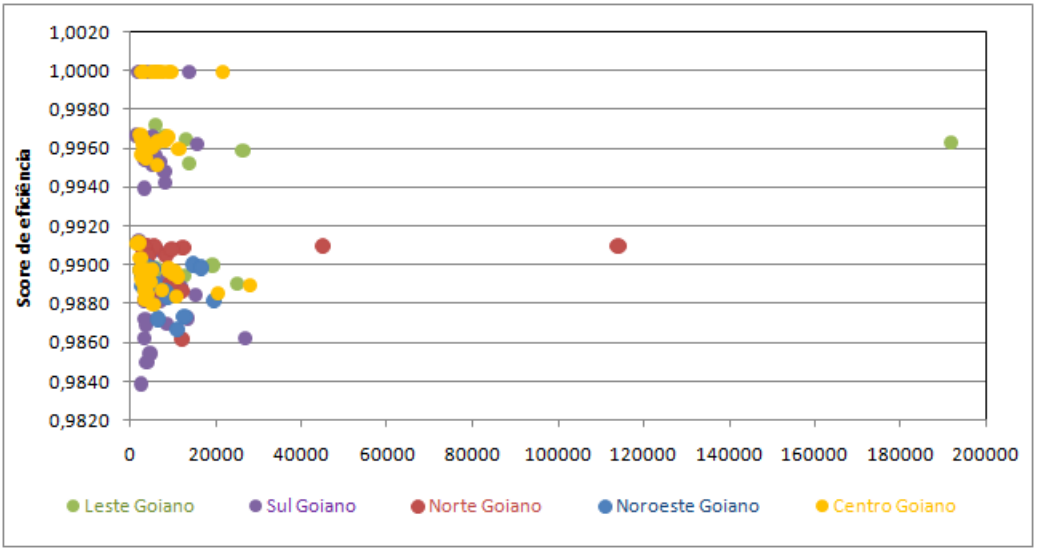
| Mesorregião | População Total | Score médio de eficiência |
|---|---|---|
| Centro Goiano | 344.518 | 0,9935 |
| Leste Goiano | 358.012 | 0,9921 |
| Sul Goiano | 271.907 | 0,9922 |
| Norte Goiano | 270.347 | 0,9902 |
| Noroeste Goiano | 127.397 | 0,9888 |
| Total | 1.372.181 | 0,9921 |

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

Considerando os municípios atendidos apenas com água observa-se pelo Quadro 12 que há pouca diferença de eficiência quando considerada a média de *scores* por mesorregião, cabendo o maior nível de eficiência à região do Centro Goiano, com *score* de 0,9935, e a menor eficiência na região do Norte Goiano, com *score* de 0,9888.

Ao analisar o *score* de eficiência para cada um dos municípios percebe-se que em todas as regiões há uma dispersão da eficiência, conforme pode ser observado no Gráfico 3 onde cada marcação demonstra a população (no eixo x) e a eficiência medida pelo DEA (eixo y):

**Gráfico 3 – Score de Eficiência DEA municipais – 156 municípios atendidos apenas com água**




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

Pelo gráfico nota-se que os índices de eficiência municipais são dispersos, podendo ser

agregados em grupos de eficiência, sendo o primeiro dos grupos com eficiência iguais a 1 (para o arredondamento de 4 casas decimais), o segundo com eficiência entre 0,9940 a 0,9980 e finalmente o terceiro com *score* entre 0,9840 a 0,9920, portanto há a formação de bolsões de eficiência entre os municípios. Pelos dados do SNIS não é possível apurar os motivos que levaram a formação dessa estrutura de *scores* no DEA, porém pode-se afirmar que há diferenças na gestão de insumos e produtos entre os municípios, o que abre espaço para melhorias em eficiência nas diferentes localidades.

Analisando o Gráfico 3 não há uma relação gráfica entre o quantitativo populacional de um município e o nível de eficiência calculado pelo DEA, pois mesmo municípios com população pequena apresentam níveis de eficiência mais elevados que municípios populosos, ainda, por uma análise de correlação entre essas duas variáveis, variando de 1, para alta relação, a 0, para baixa relação, foi encontrado o valor de 0,0258 ou 2,58%, portanto há pouca relação entre a eficiência e a população do município, ou seja, sistemas produtivos maiores e que atendem a uma maior população não necessariamente são mais eficientes dentro da amostra de 156 municípios analisados.

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 13 - Variação nos insumos e produtos proposta pelo DEA - Agrupado 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.

Para os insumos há no total a possibilidade de redução das despesas de exploração em

aproximadamente 19,1 milhões de reais, sendo o Centro Goiano a região que oferece o maior potencial de redução dessa despesa, com 8 milhões de reais. A mesma possibilidade existe para as despesas totais de serviços com uma redução possível de 15,5 milhões de reais. Para a extensão de rede de água o modelo indica uma possível redução de 1.218 kilometros de rede, porém como a rede é um tipo de investimento que já se encontra instalado e, em geral, sua retirada impõe custos adicionais como escavação, desinstalação e possíveis paradas do sistema para execução dos trabalhos, não seria recomendável reduzir esse quantitativo de redes, além do que em algum momento essa rede será utilizada tanto para expandir o sistema como para manter o atendimento de acordo com o crescimento vegetativo da população.

Para os produtos, a quantidade de ligações ativas de água poderia aumentar em 5,6 mil ligações, portanto expandido a quantidade de residências atendidas com o serviço de abastecimento de água potável, sendo o destaque o Centro Goiano com 2,7 mil novas ligações. A receita operacional de todos os sistemas poderia ser expandida em 6,5 milhões de reais, sendo a maior expansão no Sul Goiano com 3,1 milhões de reais.

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 e, portanto, principal variável decisória da eficácia dos serviços de saneamento, observa-se que há um considerável espaço para a expansão do índice de atendimento do sistema de abastecimento de água goiano. Em todo o estado, com a readequação dos insumos e produtos, haveria a possibilidade de aumento da população atendida em 124,8 mil habitantes - quantitativo que representa mais do que a população total da grande maioria dos municípios goianos. Entre as mesorregiões a maior variação possível seria do Centro Goiano com 42,2 mil habitantes, seguida do Sul Goiano com 38 mil, Noroeste Goiano com 16 mil, Norte Goiano com 14 e finalmente o Leste Goiano com 14 mil habitantes. No próximo item deste capítulo será tratado mais especificamente como esse incremento de população atendida pode interferir nos índices de atendimento de água regionais.

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 sim 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, conforme exige a Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico - Lei Federal 11.445/2007. O fato dos dados do SNIS não trazerem informações sobre sistemas de esgoto desses 156 municípios não significa que os habitantes não possam ter adotados soluções individuais como sistemas de fossas ou tubulações para o afastamento de esgoto e

despejo *in natura* nos mananciais de água.

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 *score*s de eficiência elevados.

**Quadro 14 – População Total e Score de Eficiência DEA por mesorregião – 69 municípios atendidos com água e esgoto**

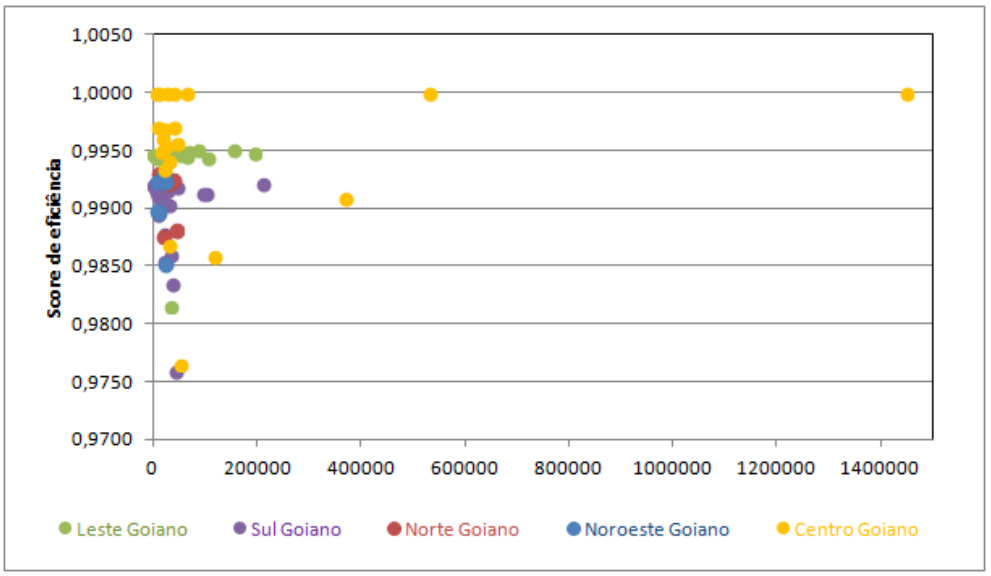
| Mesorregião | População Total | Score médio de eficiência |
|---|---|---|
| Centro Goiano | 2.946.698 | 0,9950 |
| Leste Goiano | 833.505 | 0,9935 |
| Sul Goiano | 843.813 | 0,9899 |
| Norte Goiano | 146.216 | 0,9906 |
| Noroeste Goiano | 88.848 | 0,9903 |
| Total | 4.859.080 | 0,9921 |

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

Para os municípios atendidos com água e esgoto observa-se pelo Quadro 14 que, conforme aconteceu nas localidades atendidas apenas com água, há pouca diferença de eficiência quando considerada a média de *scores* por mesorregião, cabendo o maior nível de eficiência à região do Centro Goiano, com 0,9950 , e a menor eficiência na região do Sul Goiano, com 0,9899.

Analisando pela perspectiva municipal, conforme Gráfico 4, pode-se verificar também que há uma dispersão dos *scores* de eficiência entre os municípios de todas as mesorregiões:

**Gráfico 4 – Score de Eficiência DEA municipais – 69 municípios atendidos com água e esgoto**




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

Pela análise do gráfico nota-se que os índices de eficiência municipais são dispersos, porém diferentemente dos municípios atendidos apenas com água não é possível estabelecer grupos de municípios em determinadas faixas de eficiência, observando-se apenas que os municípios mais bem classificados encontram-se na região do Centro Goiano. Mais uma vez, pelos dados do SNIS, não é possível apurar os motivos que levaram a essa estrutura de *scores* no DEA, porém pode-se afirmar que há diferenças na gestão de insumos e produtos entre os municípios, o que abre espaço para melhorias em eficiência nas diferentes localidades.

Avaliando a relação gráfica entre o quantitativo populacional de um município e seu respectivo nível de eficiência, observa-se algum nível de relação de crescimento direto entre as duas variáveis, ou seja, quanto maior a população, maior o *score* apresentado pelo DEA. Desenvolvendo uma análise de correlação, conforme feito para os municípios atendidos apenas com água e esgoto, variando de 1, para alta relação, a 0, baixa relação, foi encontrado o valor de 0,2377 ou 23,77%, portanto há relação entre a eficiência e a população dos municípios atendidos com água, ou seja, sistemas produtivos maiores e que atendem a uma maior população costumam ser mais eficientes, porém essa relação não é perfeita, pois há municípios com *score* de eficiência máximo (iguais a 1) que não tem uma população elevada, conforme pode ser visto no gráfico. Essa relação corrobora com o resultado encontrado em Hora et al. (2015) onde foi encontrada relação direta entre essas variáveis para os municípios atendido com água e esgoto analisados no estado do Rio de Janeiro.

Adentrando nas informações oferecidas pelo DEA, para as 69 localidades com água e

esgoto, também há a possibilidade de readequação dos insumos visando um maior quantitativo de produtos. Assim o modelo estimado oferece as seguintes possibilidades de variação de insumos e produtos:

**Quadro 15 - Variação nos insumos e produtos proposta pelo DEA - Agrupado 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 messoregiões 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, sendo a maior redução no Sul Goiano com 8,9 milhões. Para a despesa total de serviços a redução seria de 31,5 milhções, sendo o Centro Goiano a principal redução, de 12,9 milhões de reais. Com relação a extensão da rede de água e esgoto o modelo indica redução em todos as mesorregiões, porém cabe aqui a mesma análise feita para os municípios que contavam formalmente apenas com abastecimento de água, ou seja, não seria interessante remover a rede já instalada/enterrada, pois haveriam custos atrelados a esse processo, além dos sistemas de saneamento estarem constantemente em processo de expansão e portanto demandando novas redes.

Considerando os produtos o modelo demonstra capacidade de aumento da quantidade de ligações ativas de água, ou seja, o incremento de novas unidades atendidas com água poderia ser de 19,8 mil, sendo o maior incremento no Centro Goiano com 7,9 mil novas ligações ativas. Para a receita operacional direta de água seria possível aumentá-la em 28,8 milhões de reais, portanto tornando o sistema de abastecimento de água mais rentável, sendo

o principal incremento da região do Sul Goiano. Para a quantidade de ligações ativas de esgoto o incremento poderia ser de 15,6 mil novas unidades domiciliares, comerciais ou industriais, sendo a maior variação pertencente a região do Sul Goiano. A receita operacional direta de esgoto poderia aumentar no estado em 13,9 milhões de reais, sendo a região do Centro Goiano a principal beneficiada com 4,5 milhões de incremento de receita.

Avaliando o incremento de população atendida, os serviços de abastecimento de água poderiam sustentar um incremento de 106 mil novos habitantes, ou seja, seria possível incorporar muitos dos maiores municípios goianos, sendo o maior incremento na região do Centro Goiano com 41 mil novos habitantes sendo atendidos. Para a população atendida com esgoto o incremento seria de aproximadamente 75 mil novos habitantes, sendo o maior incremento na região do Centro Goiano com 35 mil novas pessoas sendo atendidas. No próximo item deste capítulo será oferecido maior esclarecimento sobre o impacto destes incrementos na população atendida sobre os índices de universalização do saneamento no estado de Goiás.

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. Esses ganhos estão associados a redução de custos de operação dos sistemas, o que pode ser verificado na possibilidade de redução das despesas produtivas com o saneamento, bem como na maior oferta de serviços, via incremento de novas ligações. Após a análise de insumos e produtos ideais oferecidos pelo DEA, 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.

## 3.3 ANÁLISE DA EFICÁCIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

Em conformidade com os objetivos propostos neste trabalho, a eficácia dos serviços foi analisada pelos índices de atendimento de água e esgoto, visando atender ao princípio da universalização exigido pelo Lei de Diretrizes para o Saneamento Básico - 11.445/2007, bem como pelo Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB.

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%. Entre as mesorregiões o maior índice de atendimento foi do Centro Goiano com 91,04% da população sendo atendida,

também sendo esta a maior região em população de todo o estado, para o Leste Goiano o índice ficou em 84,65%, para o Sul Goiano 85,58%, para o Norte Goiano 81,49% e para Noroeste Goiano 74,58%. Vale notar que nenhuma das regiões do estado havia atingido a universalização do abastecimento de água até o ano de 2016.

Avaliando a situação do esgotamento sanitário, os 225 municípios tinham aproximadamente 3,1 milhões de habitantes atendidos com esse serviço, tendo o índice de atendimento de esgoto ficado em 49,84% em todo o estado. Mais uma vez a região que apresentou maior índice foi a região do Centro Goiano, com índice de 61,43%, o Leste Goiano teve índice de 25,28%, o Sul Goiano com 50,94%, o Norte Goiano com 40,50% e o Noroeste Goiano com 21,20%. Mais uma vez nota-se que nenhuma das regiões havia atingido a universalização dos serviços de esgotamento sanitário, sendo que apenas 2 das 5 regiões goianas - Centro Goiano e Sul Goiano - conseguiram atender com esse serviço uma percentual acima de 50% da população. Se comparado com o índice de atendimento de água essa situação pode ser explicada pelo fato das primeiras políticas de saneamento básico - em especial o PLANASA - terem focado seus esforços mais no saneamento básico associado à captação, tratamento e distribuição de água do que no afastamento e tratamento de esgotamento sanitário, o que se traduz em índices de atendimento maiores para água do que para o esgoto.

Segue no Quadro 16 resumo da população atendida com ambos os serviços por mesorregião:

**Quadro 16 - População atendida e índice de atendimento de água e esgoto - Agregado por mesorregião**

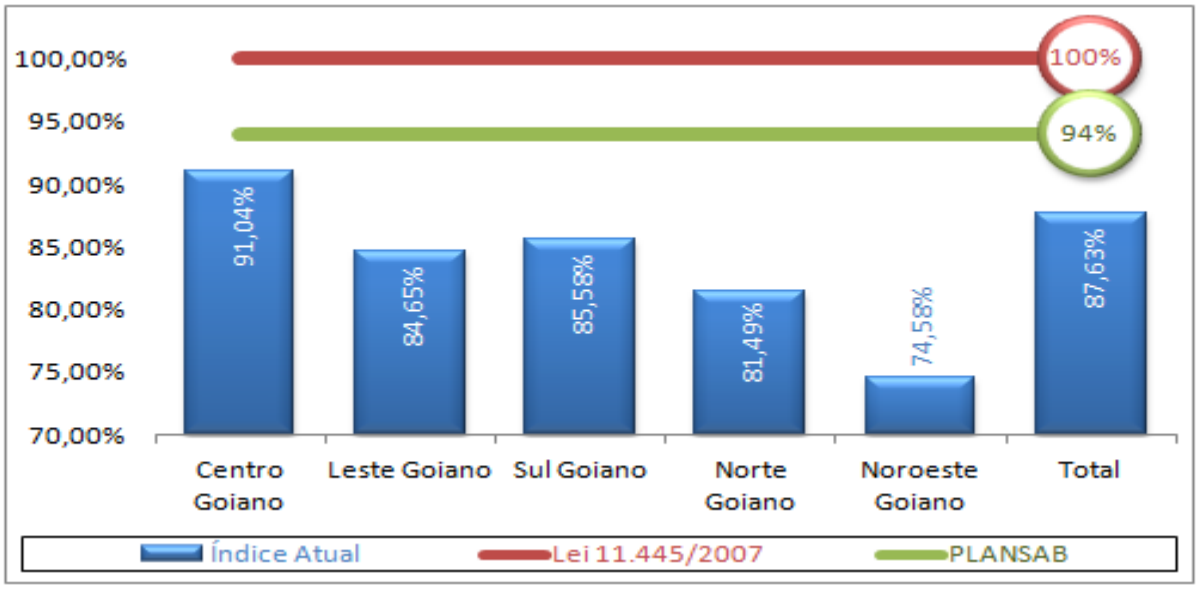
| Mesorregião | População Total | População Atendida com Água - Ano 2016 | População Atendida com Esgoto | Índice de Atendimento de água - Ano 2016 | Índice de atendimento de esgoto - Ano 2016 |
|---|---|---|---|---|---|
| Centro Goiano | 3.291.216 | 2.996.211 | 2.021.837 | 91,04% | 61,43% |
| Leste 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 com as metas estabelecidas pela Lei Federal 11.445/2007 e pelo PLANSAB, sendo respectivamente de

100% e 94% para o índice de atendimento com abastecimento de água para o ano de 2016, observou-se que todas as mesorregiões ficaram áquem das metas estabelecidas. Entre as mesorregiões a pior situação observada ficou com a região Noroeste, que apresentou um déficit percentual em relação à meta de 19,42%, seguinda da região do Norte Goiano 12,51%, Leste Goiano 9,35%, Sul Goiano 8,42% e Centro Goiano com déficit de 2,96%. Na comparação global o estado apresentou um déficit percentual de 6,37%, ou seja, em vista do PLANSAB o estado não conseguiu atingir nenhuma das metas propostas. Caso a meta a ser seguida fosse a de universalização, prevista na Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, o estado teria um deficit ainda maior a ser corrigido. Segue Gráfico 5 com ilustração da situação do índice de atendimento de água no estado de Goiás bem como as principais metas estabelecidas a nível estadual e federal.

**Gráfico 5 - Índice de atendimento de água por mesorregião e metas de atendimento do PLANSAB e da LEI 11.445/2007**

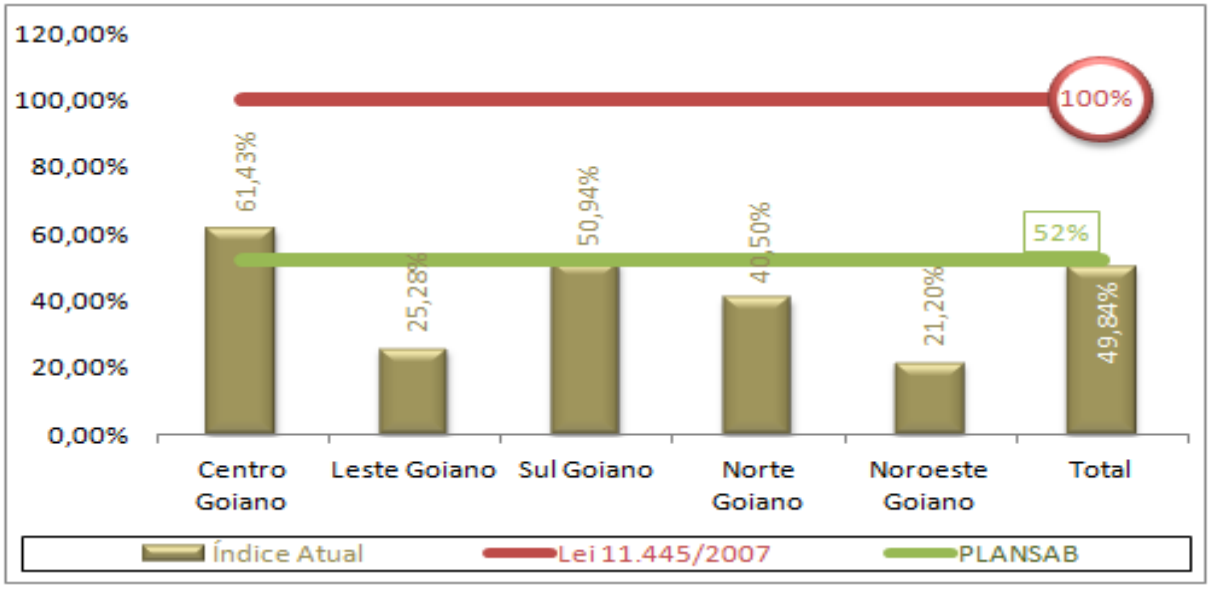



**Fonte:** Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Partindo para a análise dos índices de atendimento de esgoto à luz das metas da Lei Federal 11.445/2007 e do PLANSAB , sendo respectivamente de 100% e 52%, observa-se que algumas mesorregiões atenderam a meta do PLANSAB e outras não. Entre as mesorregiões que atenderam a meta do PLANSAB estão o Centro Goiano, com índice de atendimento de esgoto de 59,54%, ou seja, 9,43 pontos percentuais acima da meta estabelecida, seguida da região do Sul Goiano com índice de atendimento de 50,94%. Já as demais regiões apresentaram deficit percentual em relação a meta do PLANSAB, tendo o Leste Goiano um índice de 25,28%, o Norte Goiano com 40,50% e finalmente o Noroeste

Goiano com 21,20%. Considerando o índice global, o estado apresentou um índice de atendimento de 49,84%, ou seja, no total o estado não conseguiu atender a meta do PLANSAB. Conforme aconteceu com a situação do abastecimento de água, se a meta a ser seguida fosse a diretriz de universalização prevista na Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico o estado ficaria com déficit de universalização de quase 51%. Segue Gráfico 6 que ilustra a situação do índice de atendimento de esgoto no estado de Goiás bem como as principais metas estabelecidas a nível estadual e federal.

**Gráfico 6 - Índice de atendimento de esgoto por mesorregião e metas de atendimento do PLANSAB e da LEI 11.445/2**




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

Pelos resultados do modelo DEA apresentados nos ítens anteriores, seria possível via readequação de insumos e produtos dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário promover a expansão da quantidade de pessoas atendidas com esses serviços.

Trazendo essa expansão da quantidade de usuários atendidos à luz dos índices de atendimento, 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:

**Quadro 17 - Índice de atendimento de água e esgoto após readequação de insumos e produtos proposta pelo DEA**

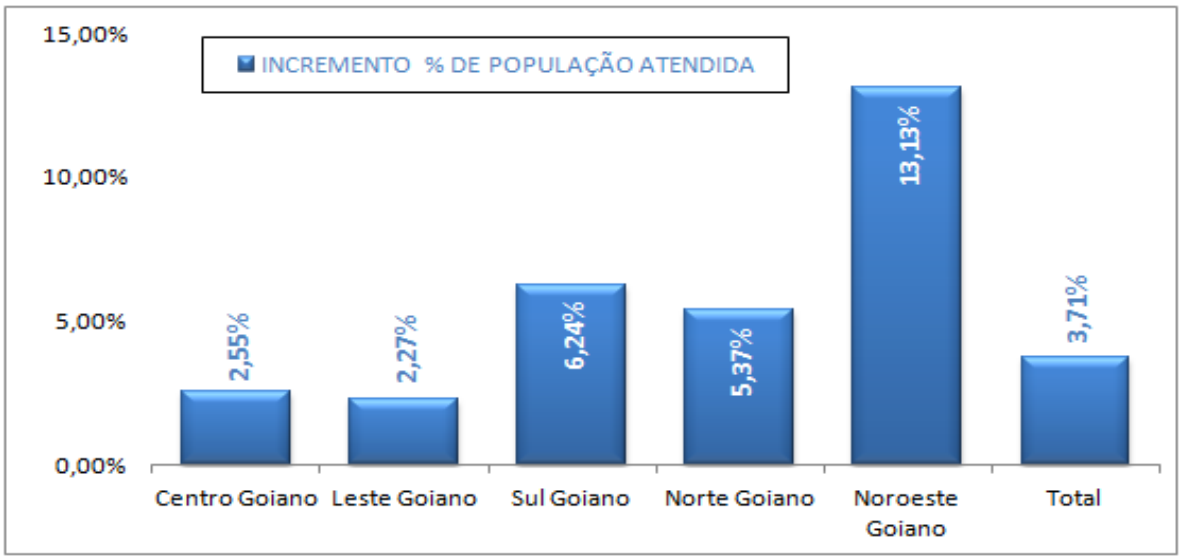
| Mesorregião | População Total | População Atendida com Água - Ano 2016 | Incremento da população atendida com água proposto pelo DEA | População Atendida com Esgoto | Incremento da população atendida com esgoto proposto pelo DEA | Índice de Atendimento de água - Proposto | Índice de atendimento de esgoto - Proposto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Centro Goiano | 3.291.216 | 2.996.211 | 83.930 | 2.021.837 | 35.335 | 93,59% | 62,50% |
| Leste Goiano | 1.191.517 | 1.008.574 | 26.999 | 301.207 | 143 | 86,91% | 25,29% |
| Sul Goiano | 1.115.720 | 954.887 | 69.654 | 568.335 | 30.313 | 91,83% | 53,66% |
| Norte Goiano | 416.563 | 339.455 | 22.377 | 168.712 | 5.144 | 86,86% | 41,74% |
| Noroeste Goiano | 216.245 | 161.272 | 28.397 | 45.843 | 4.664 | 87,71% | 23,36% |
| **Total** | **6.231.261** | **5.460.399** | **231.356** | **3.105.934** | **75.599** | **91,34%** | **51,06%** |

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

Pela proposta de eficiência sugerida pelo DEA caberia um aumento de 3,71% no índice de atendimento de água em todo o estado. Vale o destaque para as regiões do Noroeste, Norte e Sul Goianos, que agora passariam a ter índices de atendimento de água de 87,71%, 86,86% e 91,83%, respectivamente, sendo o aumento desse índice de 13,13% para o Noroeste Goiano, 5,37% para o Norte Goiano e 6,24% para Sul Goiano. Para as demais regiões o o Leste Goiano aumentaria seu índice em 2,27% e o Centro Goiano em 2,55%, ou seja, em todas as mesorregiões seria possível expandir o índice de atendimento de água bastando apenas um alocação de recursos de forma mais eficiente.

Segue Gráfico 7 ilustrativo do incremento % do índice de população atendida por mesorregião goiana.

**Gráfico 7 - Incremento % de população atendida com água proposta pelo DEA**



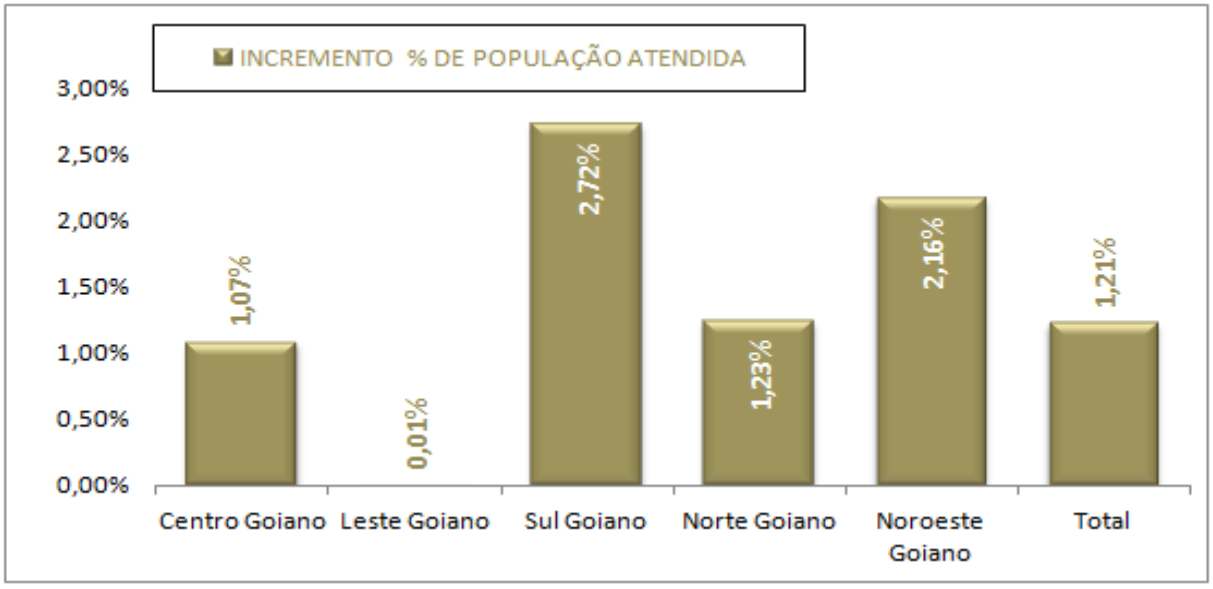

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Para o sistema de esgotamento sanitário a proposta sugerida pelo DEA aumentaria em 1,21% o índice de atendimento de esgoto em Goiás. Analisando cada umas das mesoregiões o aumento seria de 1,07% para o Centro Goiano, 0,01% para o Leste Goiano, 2,72% para o Sul Goiano, 1,23% para o Norte Goiano e 2,16% para o Noroeste Goiano.

Vale salientar que para os serviços de esgotamento sanitário o DEA só foi capaz de sugerir a readequação de insumos para expandir a quantidade de pessoas atendidas para os 69 municípios que tinham formalmente os serviços de esgotamento sanitário. Assim há influencia direta no incremento percentual de população atendida de esgoto ter sido inferior ao incremento percentual de população atendida com água, haja vista o sistema de abastecimento de água estar presente em todos os 225 municípios da amostra.

Segue Gráfico 8 com os percentuais de aumento do índice de atendimento de esgoto por mesorregião.

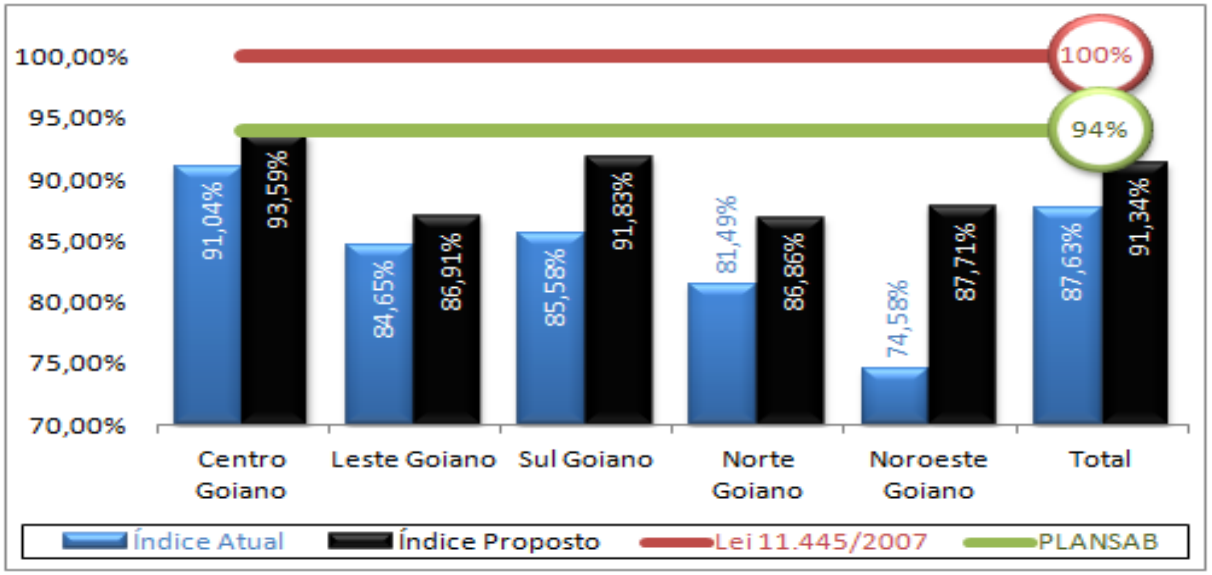
**Gráfico 8 - Incremento % de população atendida com água proposta pelo DEA**




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

Comparando os novos índices de atendimento de água propostos pelo DEA com as metas da Lei 11.445/2007 e com o PLANSAB, mesmo assim nem o estado nem suas mesorregiões conseguiriam atender às metas estabelecidas, podendo a readquação de insumos e produtos apenas reduzir o déficit de atendimento de atendimento de água. Vale destacar a melhora dos índices de atendimento nas regiões do Sul Goiano, Norte Goiano e Noroeste Goiano, conforme pode ser observado no Gráfico 9:

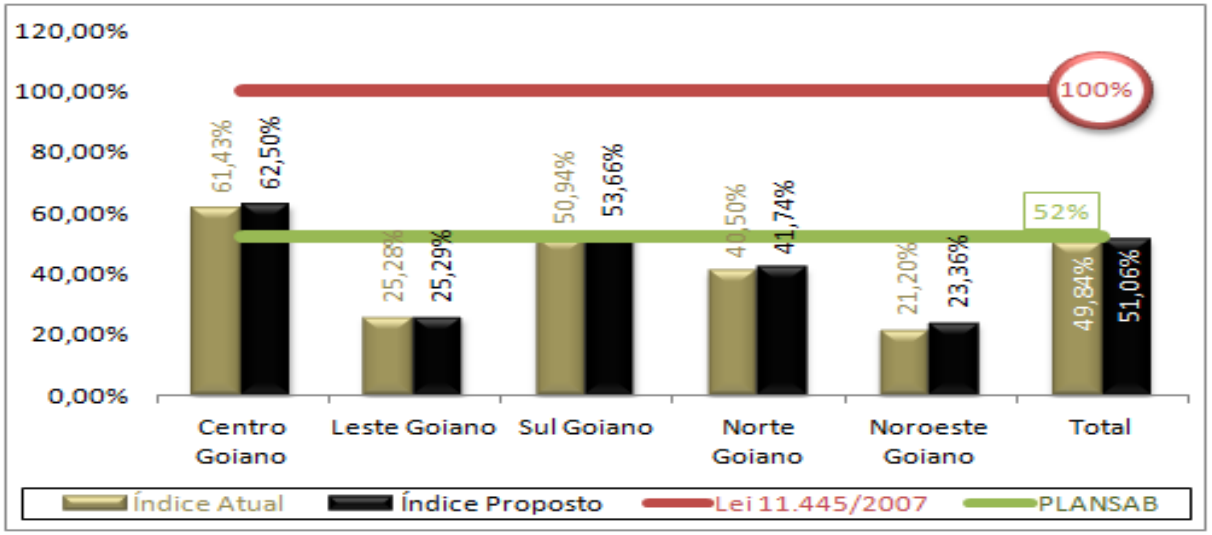
**Gráfico 9 - Novo índice de atendimento de água proposto pelo DEA, por mesorregião e metas de atendimento do PLANSAB e da LEI 11.445/2007**




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

Da mesma forma que ocorre com os novos índices de atendimento de água propostos pelo DEA, ocorre com os índices de atendimento de esgoto. A readequação de insumos e produtos contribuiu de forma geral com os índices do estado, porém o comparativo com as metas da Lei 11.445/2007 e com o PLANSAB apenas tiveram seus déficits reduzidos. Para as regiões do Centro Goiano e do Sul Goiano a análise continua a mesma, sendo que apenas as duas conseguiram atender ao PLANSAB, conforme mostra o Gráfico 10:

**Gráfico 10 - Novo índice de atendimento de esgoto proposto pelo DEA, por mesorregião e metas de atendimento do PLANSAB 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 as 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. No total foram investidos 1,76 bilhões nos sistemas de água, 2,2 bilhões nos sistemas de esgoto e 289 milhões em outros tipos de investimento, demonstrado que o maior empenho financeiro tem sido realizado no serviço de esgotamento sanitário. Analisando o investimento por região, o Centro Goiano foi a maior beneficiada com volume de recursos investidos, tendo recebido nesses 17 anos o equivalente a 2,4 bilhões de reais ou 56,46% do total de volume investido, o Leste Goiano recebeu 0,74 bilhões ou 17,43% do volume total, o Sul Goiano ficou com 0,75 bilhões ou 17,54%, na mesma métrica o Norte Goiano recebeu 0,22 bilhões ou 5,11% e finalmente o Noroeste Goiano contou com 0,15 bilhões ou 3,46% do total.

Segue Quadro 18 dos investimentos realizados nos últimos 17 anos em água e esgoto no estado:

**Quadro 18 - 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%** |

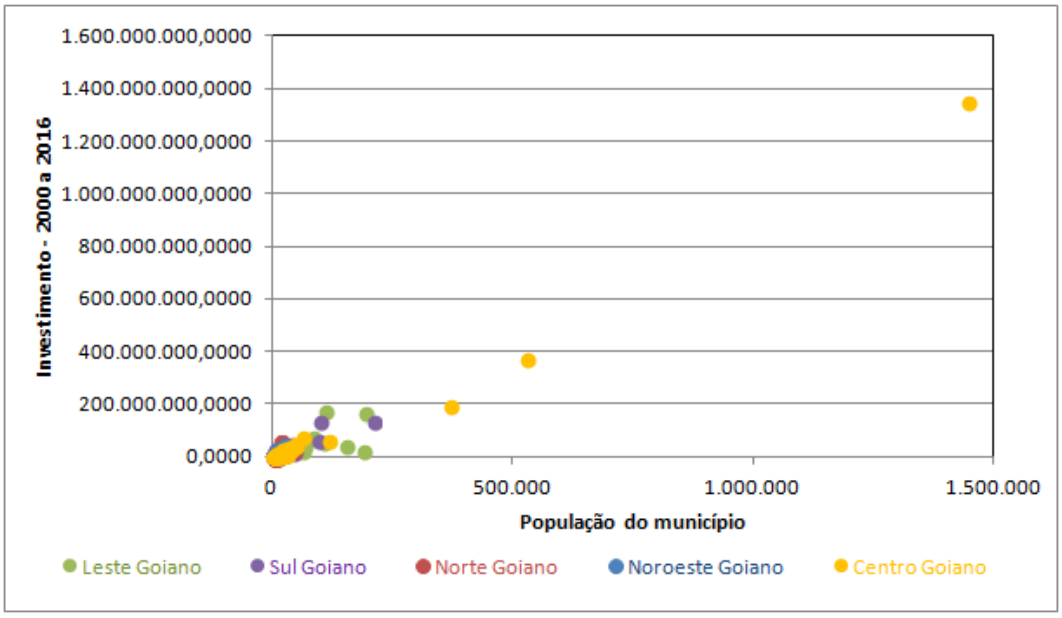
**Fonte:** Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Avaliando os dados de investimento por mesorregiãos 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. A mesma análise pode ser feita para o esgotamento sanitário, dado que as regiões com melhores índices de atendimento de esgoto receberam mais recursos para investimentos em seus sistemas. Esse resultado corrobora com a análise de que

além de tornar os sistemas mais eficientes, uma vez que pela análise deste trabalho os maiores *scores* de eficiência estão nas regiões que receberam os maiores investimentos, é necessário investir na expansão dos sistemas produtivos já existentes uma vez que os serviços de água e esgoto não estão universalizados no estado. Há ainda a importante necessidade de instalar sistemas de esgotamento sanitários nos municípios que ainda não contam formalmente com esse serviço.

Buscando auferir algum tipo de relação entre a população dos municípios e o total de investimentos, de forma a compreender a estrutura de empenho de recursos em saneamento nos últimos 17 anos, tem-se o Gráfico 11:

**Gráfico 11 - Relação entre investimentos em saneamento e população total - 225 municípios de - 2000 a 2016**



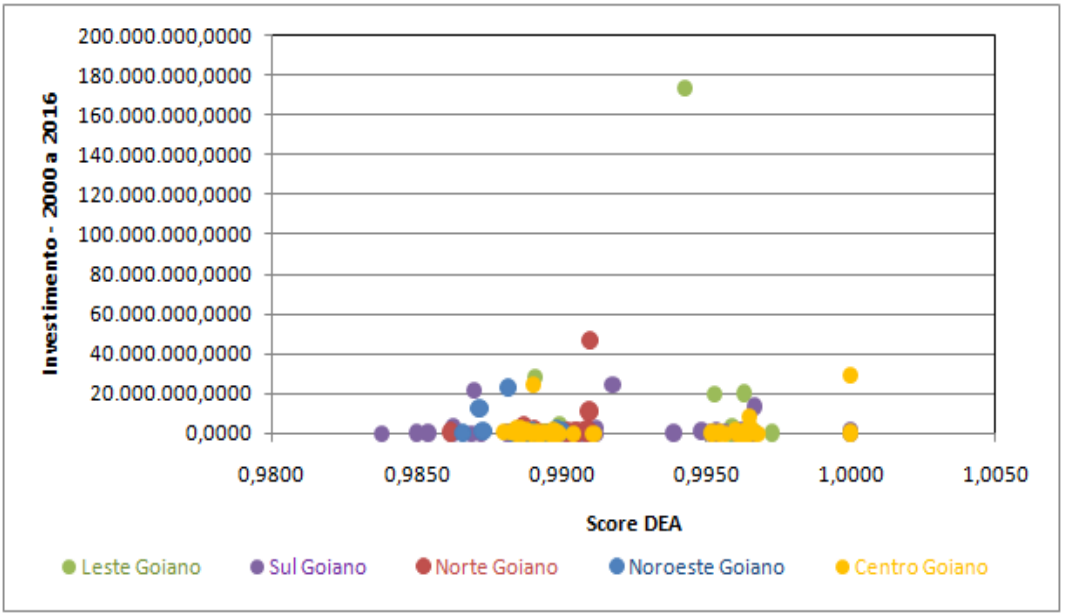

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Pelo desenho do Gráfico 11 é possivel observar que há uma forte relação entre os investimentos empenhados de 2000 a 2016 em saneamento e o quantitativo populacional dos municípios. Uma correlação entre as variáveis apontou o valor de 0,9780 ou 97,80% de relação entre o total populacional e investimentos realizados, ou seja, quanto maior a população maior foi o investimento naquela localidade, assim esse resultado pode ser explicado pelo fato de maiores quantitativos populacionais necessitarem de maiores sistemas produtivos, corroborando com o resultado apontado análise de eficiência dos sistemas.

Analisando a relação entre o investimento realizado e o nível de eficiência medida pelo DEA foi elaborado o Gráfico 12 onde é feita essa relação para os 156 municípios

atendidos apenas com água, sendo o primeiro eixo o *score* de eficiência DEA (eixo x) e o segundo eixo o investimento realizado (eixo y):

**Gráfico 12 - Relação entre investimentos em saneamento e nível de eficiência DEA - 156 municípios atendidos com água - 2000 a 2016**

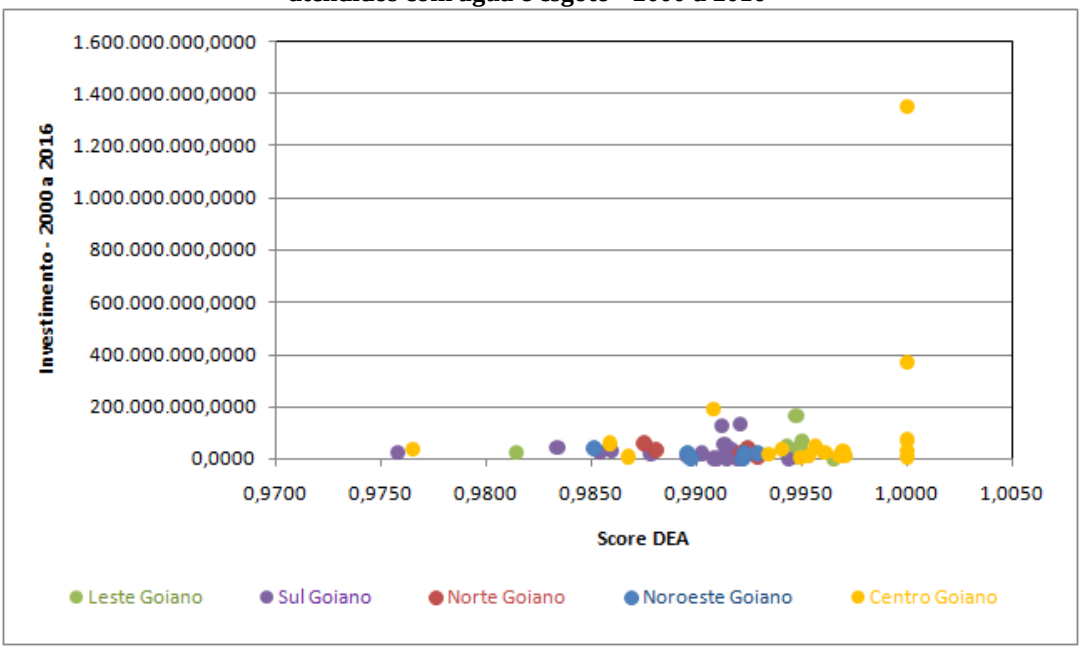



**Fonte:** Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Pelo Gráfico 12 observa-se que entre os municípios atendidos apenas com água não há uma relação direta entre eficiência em DEA e o volume de investimentos realizados. Pela análise de correlação foi apontada uma relação de 0,0366 ou 3.66% entre as duas variáveis, ou seja, há uma baixa relação entre a eficiência produtiva e o investimento realizado na localidade. Esse resultado pode estar relacionado a duas situações, a primeira delas consiste nos investimentos realizados não terem sido empenhados no incremento de eficiência produtiva, já a segunda situação pode estar relacionada à parte desses investimentos terem sido realizados para implantação dos sistemas de esgotamento sanitário nesses municípios, assim haveria uma parte do volume de recursos empenhado que, ainda, não geraram benefícios na forma de produtos relacionados ao serviço de esgoto, uma vez que há um intervalo de tempo entre a realização do investimento e a finalização de novas obras de saneamento.

A mesma análise de relação entre o investimento e o nível de eficiência DEA foi elaborada no Gráfico 13, para os 69 municípios atendidos apenas com água e esgoto:

**Gráfico 13 - Relação entre investimentos em saneamento e nível de eficiência DEA - 69 municípios atendidos com água e esgoto - 2000 a 2016**




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

Avaliando o Gráfico 13 observa-se uma relação de crescimento entre o *score* DEA apurado para o município e o volume de investimento despendido. A análise de correlação entre as variáveis apontou uma relação de 0,2226 ou 22,26%, ou seja, diferentemente dos municípios atendidos apenas com água, para as localidades atendidas com água e esgoto houve relação significativa entre as variáveis, ou seja, um maior volume de investimento está associado à maior eficiência dos sistemas produtivos.

Diante dos resultados apresentados até aqui, que consistiram na análise da legislação federal e estadual sobre o saneamento, passando pela questão da eficiência medida pelo DEA e finalmente analisando a questão da eficácia dos serviços de água e esgoto, encontrou-se espaço tanto para uma melhor gestão dos recursos no saneamento do estado, como para o aumento dos índices de atendimento de água e esgoto. Logo será apresentado no próximo capítulo a proposta de intervenção regulatória, objetivo principal deste trabalho, com vista a operacionalizar melhorias nos perfis de eficiência e efícacia do serviços em todas as mesorregiões de Goiás.

# 4 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A atuação da Administração Pública é pautada e direcionada por diversas políticas públicas. Por vezes espera-se que a execução dessas política públicas seja feita por um critério exclusivamente técnico, porém o planejamento e a execução da ação estatal é permeada de viéses políticos. Na execução da política pública para o saneamento básico essas características também se evidenciam, fazendo com que nem sempre as decisões sobre os rumos desse setor sejam a busca pelo ótimo social, econômico e técnico.

A primeira observação quanto a regulação do saneamento no estado de Goiás consiste no pequeno número de municípios com os quais a AGR firmou convênio para regulação. Segundo sítio da Agência Goiana de Regulação (2017) na internet, a agência conta apenas com 9 contratos de convênio de regulação para o serviços de saneamento em todo o estado, sendo apenas 3,6% dos 246 municípios sendo regulados por este instrumento, o que confere certa fragilidade sobre a regulação uma vez que a agência exerce a regulação de forma suplementar. Nesse sentido uma das recomendações seria que o regulador estadual de saneamento busque reverter esse quadro e procure aumentar o número de convênios de regulação com as prefeituras.

Com relação à amostra, dos 246 municípios existentes no estado de Goiás no ano de 2016 apenas 233 atenderam ao levantamento do SNIS, sendo que 13 dos municípios se quer participaram. Entre os 233 parcipantes, 225 contribuiram com o levantamento completo e 8 com o levantamento simplificado. Nesse cenário vale apontar que a falta de prestação de informações completas ao SNIS prejudica as avaliações, diagnósticos e feedbacks sobre o efeito da política de saneamento no estado, não corroborando inclusive para a correta destinação de investimentos ao setor. Ainda, 13 municípios não participaram do levantamento SNIS, o que prejudica a expansão do saneamento naquelas localidades, uma vez que esses municípios acabam inabilitados junto a União, e especificamente ao Ministério das Cidades, para aproveitaram os benefícios da destinação de recursos para investimentos por via não onerosa. Analisando pelo critério regulatório a AGR poderia acompanhar mais diretamente os orgãos municipais no sentido de auxiliá-los à participar do levantamento SNIS, o que corroboraria tanto com os investimentos em saneamento, como na própria condução da política de saneamento e de regulação no estado.

Outra importante questão a ser levantada é o fato da grande maioria dos municípios goianos avaliados na amostra não contarem formalmente com o serviço de esgotamento sanitário. Dos 225 municipios , 156 ou 69,33% da amostra não tinham serviço de esgotamento

sanitário, o que mostra a grande necessidade dos investimentos no setor de esgoto expandirem para atender os princípios da Lei Federal 11.445/2007, principalmente o princípio da universalização.

Para o modelo estimado neste trabalho os resultados apontaram que havia, para os dados de 2016, a possibilidade de implementação de melhorias na gestão nos serviços de saneamento básico, uma vez que essas mudanças seriam capazes de otimizar significativamente a situação de entrega dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário à população. Os resultados demonstram que em todas as regiões há espaço para aumenta de eficiência e eficácia dos serviços de água e esgoto, o que abre espaço para o agente regulador dispor de mecanismo economico-financeiros da tarifação, via reajustes e revisões tarifárias, conforme será apresentado.

## 4.1 PROPOSTA DE METODOLOGIA TARIFÁRIA PARA GOIÁS

Conforme apresentado no capítulo que discorreu sobre a regulação em Goiás, os serviços de água e esgoto operam com uma sistemática de revisões e reajuste tatifários únicos em todo o estado, o que coloca os sistemas de saneamento municipais em subsídio cruzado sem considerar as diferenças mesorregionais. Assim o regulador poderia estabelecer uma sistemática de revisões e reajustes tarifários diferentes para cada mesorregião, a fim de considerar as diferenças regionais e fazer com que o saneamento dentro das regiões seja mais equanime, principalmente no acesso dos municípios a serviços de esgoto qualidade onde o atendimento é mais incipiente.

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

$$VPLz = \left[\sum_{t=1}^{n} \frac{FCtz}{(1+Kz)^t}\right] - \left[In0z + \sum_{t=1}^{n} \frac{Intz}{(1+Kz)^t}\right]$$

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;

$In_{tz}$ = valor do investimento previsto em cada período subseqüente.

t = período em t;

z = mesorregião.

A partir da fórmula acima caberia ao regulador definir uma tarifa para os serviços de saneamento, em cada uma das mesorregiões, em que dada essa tarifa os fluxos de caixa se equalizariam com os as necessidades operacionais da companhia de saneamento, assim o VPLz da mesorregião seria zerado no longo prazo, atendendo as seguintes equações:

$$VPLz = 0;$$

$$\left[\sum_{t=1}^{n} \frac{FCtz}{(1+Kz)^t}\right] = \left[In0z + \sum_{t=1}^{n} \frac{Intz}{(1+Kz)^t}\right]$$

Infelizmente não é possível, a partir dos dados do SNIS, simular revisões tarifárias para as mesorregiões goianas, pois os dados do levantamento visam apenas subsidiar um diagnóstico dos saneamento básico brasileiro, não dispondo de todas as informações necessárias para o fechamento de um fluxo de caixa necessário à um processo de revisão tarifária. Contudo a partir do método DEA estimado neste trabalho é possível assumir seus resultados como metas para as despesas e os produtos que podem ser utilizados para a simulação da sistemática de reajuste tarifário para o ano de 2016, por mesorregião, conforme será demonstrado mais a frente.

Para os reajustes tarifários caberia a regulação por incentivos ou metodologia do Fator X estruturada na seguinte fórmula:

$$Pz = IP\ x\ (1 - FATOR\ Xz)$$

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 os processos de reajustes de tarifas seriam calculados de forma que a prestação de serviços menos eficientes e eficazes seria penalizada em seus reajustes, recebendo recomposições menores que o índice de preços escolhido pelo agente regulador, no caso a prestação mais eficiente e eficaz conseguiria ficar mais próxima do índice escolhido pelo regulador, portanto afetando diretamente a receita da empresa saneamento. Assim a proposta deste trabalho para os reajustes tarifários seria adotar uma sistemática baseada em Fator X, conforme ocorre no caso do Paraná, contudo adicionando as variáveis de população atendida com água e esgoto por impactarem diretamente nos índices de atendimento. Assim seria contemplada no FATOR X uma estrutura de custos, representando a eficiência dos serviços, e uma métrica de atendimento da população, representando a eficácia do saneamento, conforme fórmula abaixo:

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

Em que:

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

Onde:

z = mesorregião;

n = tipo de insumo;

k= tipo de produto;

p = peso da variável;

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

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

In = insumo tipo n;

Pk = produto tipo k;

FATOR Xz = Fator de eficiência.

Assim, a partir dos dados obtidos pelo DEA proposto neste trabalho é possível apontar o seguinte procedimento para que o regulador obtenha reajustes tarifários por mesorregião:

1) Dispor das metas de insumos (inputs) e produtos (outputs) criadas durante a última

revisão tarifária, selecionando as variáveis que melhor atendem a política desejada pelo regulador. Neste trabalho utilizaremos para a simulação parte dos resultados trazidos pelo DEA como metas, no caso a Despesa total de serviços, como variável de medida ideal para definir a estrutura de custos eficiente da companhia, e para os produtos a população atendida com água e esgoto, por serem as principais variáveis presentes no índice de atendimento e portanto representantes da eficácia do saneamento;

2) Auferir o índice de inflação do ano corrente, no caso o IPCA do período de 2016;

3) Definir o peso de cada variável meta, podendo variar de 0 a 1, conforme sua importância para o agente regulador na condução da política de saneamento regional. As variáveis de maior interesse devem assumir pesos maiores, pois terão maior impacto no Fator X, o que levará a maior impacto no reajuste tarifário e gerando maior receita ao prestador de serviços, assim incentivando o prestador de saneamento a perseguir as metas relativas a essas variáveis;

4) Calcular o Fator X e o reajuste tarifário da mesorregião;

No Quadro 19 foram apresentados, para o ano de 2016, os dados observado no SNIS para as Despesa totais de serviços, população atendida com água e população atendida com esgoto para cada mesorregião, além das metas para cada uma das variáveis, baseadas nos resultados encontrados pelo DEA estimado neste trabalho:

**Quadro 19 - Variáveis selecionados para o cálculo do Fator X**

| VARIÁVEIS | Centro Goiano | Leste Goiano | Sul Goiano | Norte Goiano | Noroeste Goiano |
|---|---|---|---|---|---|
| DESPESA TOTAL DE SERVIÇOS | 1.351.965.215,42 | 248.485.782,38 | 371.790.841,96 | 112.589.537,72 | 63.807.971,09 |
| META - DESPESA TOTAL DE SERVIÇOS | 1.346.433.474,04 | 246.386.077,06 | 366.726.495,90 | 111.207.158,96 | 62.384.476,97 |
| | | | | | |
| POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA COM ÁGUA | 2.996.211,00 | 1.008.574,00 | 954.887,00 | 339.455,00 | 161.272,00 |
| META - POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA COM ÁGUA | 3.080.141,06 | 1.035.572,74 | 1.024.540,84 | 361.831,82 | 189.668,72 |
| | | | | | |
| POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA COM ESGOTO | 2.021.837,00 | 301.207,00 | 568.335,00 | 168.712,00 | 45.843,00 |
| META - POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA COM ESGOTO | 2.057.172,09 | 301.349,52 | 598.648,12 | 173.855,91 | 50.507,02 |

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

A partir da execução dos passos descritos acima para o cálculo do reajuste tarifário via Fator X foram selecionados duas estruturas de pesos para as variáveis de Despesa total de serviços e população atendida com água e esgoto. Na primeira a simulação assume os pesos 0,20 ; 0,40 e 0,40 para as variáveis, respectivamente. Já na segunda a simulação assume os pesos 0,34; 0,33 e 0,33 , ou seja, não há uma preferência entre atender uma meta em detrimento de outra. Assim obtiveram-se os seguintes resultados:

**Quadro 20 - Simulação para o Reajuste Tarifário por mesorregião**

| MESORREGIÕES | IPCA -2016 | REAJUSTE APROVADO PELA AGR PARA O PERÍODO* | PROPOSTA DO TRABALHO - SIMULAÇÃO 1 (pesos 0,20 ; 0,40 ; 0,40) | PROPOSTA DO TRABALHO - SIMULAÇÃO 2 (pesos 0,34 ; 0,33 ; 0,33) |
|---|---|---|---|---|
| Centro Goiano | 6,29% | 6,27% | 6,17% | 6,19% |
| Leste Goiano | 6,29% | 6,27% | 6,21% | 6,22% |
| Sul Goiano | 6,29% | 6,27% | 5,95% | 6,00% |
| Norte Goiano | 6,29% | 6,27% | 6,03% | 6,06% |
| Noroeste Goiano | 6,29% | 6,27% | 5,56% | 5,66% |

*Aprovado pela Resolução Normativa Nº 0090/2017 - CR - AGR

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

O Quadro 20 demonstra que no ano de 2016, quando o IPCA apurado foi de 6,29%, a AGR concedeu um reajuste tarifário único em todo o Estado de Goiás no valor de 6,27%. Pela proposta feita neste trabalho o prestador de serviços de saneamento receberia do agente regulador um reajuste tarifário próprio para cada mesorregião, conforme os serviços oferecidos atendessem as metas estabelecidas pelo regulador para a Despesa total de serviços e para o quantitativo de população atendida com água e esgoto.

Na primeira simulação foram priorizadas as variáveis de população atendida com água e esgoto, que receberam pesos 0,40, em detrimento das despesas totais de serviços, que recebeu peso 0,20. Na segunda simulação os pesos das variáveis foram 0,33 para a população atendida e 0,34 para a despesa. Observa-se que a segunda simulação concedeu, em todas as mesorregiões, reajustes maiores que a primeira, portanto o prestador de serviços tem obtido maior êxito em reduzir as despesas totais de prestação dos serviços do que atender a um maior quantitativo populacional.

Nessa sistemática os reajustes de tarifas seriam calculados de forma que a prestação de serviços menos eficientes e eficazes, a luz das metas estabelecidas pelo regulador, fosse penalizada em seus reajustes, recebendo recomposições menores que o índice de inflação. Esse menor reajuste em mesorregiões específicas contribuiria para a redução das receitas da empresa de saneamento, o que levaria esta a buscar, no próximo ciclo de reajuste tarifário, atender as metas estabelecidas pelo agente regulador visando obter reajustes tarifários maiores.

Observa-se que a depender dos pesos selecionados há diferenças entre os reajustes implementados em cada uma das mesorregiões, o que permite ao agente regulador incentivar o prestador de serviços à perseguir determinada meta em detrimento das outras. Portanto caso o regulador entenda que universalizar os serviços de água e esgoto seja mais importante, no

curto-prazo, do que torná-lo eficiente produtivamente, este deverá adotar pesos maiores para as variáveis de população atendida de água e esgoto, em detrimento da variável de despesa total de serviço.

Logo o diferencial da sistemática de reajustes propostas acima consiste em oferecer possibilidade ao agente regulador de, na forma de gestão tarifária, nortear a atuação do prestador de serviços de saneamento a perseguir o controle de despesas e o atendimento à população. Assim a atuação eficiente e eficaz do prestador de serviços de saneamento seja repassada à sociedade como ganhos sociais na forma de tarifas módicas e de universalização dos serviços de água e esgoto.

## 4.2 CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS E TECNOLÓGICAS

A oferta de serviços de saneamento básico de qualidade é fundamental para a melhoria e para o desenvolvimento de uma nação, pois estão intimamente relacionados à saúde pública, ao desenvolvimento econômico e a dignidade de um cidadão em ter acesso a condições de vida melhores. Assim melhorar esses serviços representa trazer ganhos sociais à população.

Uma contribuição trazida por este trabalho consiste em trazer mais uma avaliação de política pública, no caso a política de saneamento básico, uma vez que, conforme aponta Scaratti et al. (2013), são poucos os estudos aplicados à gestão de organizações do setor de saneamento básico e, especificamente no caso goiano, não foi encontrado na literatura atual estudos que trabalhassem de forma mais aprofundada, a nível de municípios e mesorregiões, as características de eficiência e eficácia dos serviços. Não menos importante, a avaliação dos efeitos de uma política pública traduz-se em importante ferramenta em prol da confiança no estado (ARRETCHE, 1998, p. 6-8).

Outra contribuição consiste em oferecer diagnóstico da atuação regulatória realizada pela AGR no estado, uma vez que pela Lei Federal 11.445/2007 (Lei de diretrizes nacionais para o saneamento) e pela Lei Estadual 14.939/2004 (Marco regulatório estadual) consta entre os princípios da regulação no setor zelar pela oferta e qualidade dos serviços de saneamento, oferecendo serviços a preços módicos, portanto impactando diretamente a sociedade. Assim, conforme exposto na proposta de intervenção, a busca pela AGR em fechar um maior número de convênios de regulação junto às prefeituras, bem como um maior acompanhamento das informações que são oferecidas pelos municípios ao SNIS, colaboraria com uma melhor gestão da política de saneamento no estado.

Como contribuição tecnológica a análise de eficiência e eficácia desenvolvidas nesse

trabalho, baseada em modelo DEA aplicado às mesorregiões, apresentou espaço para a melhoria dos serviços de água e esgoto oferecidos a sociedade goiana. Buscando atender ao objetivo principal deste trabalho, foram apresentadas novas metodologias para os processos de revisões e reajustes tarifários que consideram as diferenças de eficiência e eficácia a serem apropriadas por cada mesorregião de forma a garantir a expansão dos sistemas produtivos até sua universalização.

Especificamente para a proposta de reajuste tarifário foi desenvolvida uma nova forma de gestão regulatória, baseada no modelo de reajuste por Fator X, onde se permite à AGR, por mecanismo econômico-financeiro, incentivar a prestação de serviços de água e esgoto no Estado de Goiás a seguir metas de despesas mais eficientes, além de buscar atender um maior quantitativo populacional com serviços de saneamento. Nessa nova sistemática os reajustes de tarifas seriam calculados por mesorregião de forma que a prestação de serviços menos eficientes e eficazes seria penalizada em seus reajustes, recebendo recomposições menores que a inflação corrente. Esse menor reajuste contribuiria para a redução das receitas da empresa de saneamento, o que levaria esta a buscar, no próximo ciclo de reajuste tarifário, atender as metas estabelecidas pelo agente regulador visando obter reajustes tarifários maiores.

Portanto a proposta de gestão regulatória tarifária aqui proposta, consubstanciada nas sistemáticas de reajustes e revisões, consistiria em oferecer possibilidade ao agente regulador de nortear a atuação do prestador de serviços de saneamento a perseguir uma estrutura de despesas eficientes, além de buscar atender a um maior quantitativo populacional, garantindo que os ganhos de produtividade sejam repassados como ganhos sociais na forma de tarifas módicas e universalização dos serviços, conforme previsto na Lei Federal 11.445/2007.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho cumpriu com o objetivo geral de apontar como a atividade regulatória no estado de Goiás, a partir da Lei Federal 11.445/2007, poderia melhorar a prestação de serviços em termos de eficiência e eficácia nas diferentes regiões do estado e propôs novas metodologias de reajustes e revisões tarifárias. Assim de forma mais específica o resultado do trabalho foi estruturado na analise da legislação nacional (Lei Federal 11.445/2007 - lei nacional de diretrizes para o saneamento básico) e suas implicações, na análise da legislação estadual (Lei Estadual 14.939/2004 - Marco regulatório goiano), na estimação de um modelo baseado em DEA que traçou os perfis de eficiência de saneamento em cada uma das mesorregiões do estado de Goiás, na análise da eficácia dos serviços de água e esgoto medidos pelos índices de atendimento, e finalmente apresentou proposta de intervenção tanto na melhoria da gestão regulatória, como atendeu o objetivo maior de propor novas metodologias de reajustes e revisões tarifárias.

Os resultados demonstrados, baseados em análise das informações do SNIS referentes ao ano de 2016, apontam que houve diferencial de eficiência e eficácia entre as mesorregiões goianas. A modelagem DEA apontou a possibilidade de aumento de eficiência em todas as regiões analisadas, havendo espaço para redução de insumos e aumento dos produtos e serviços oferecidos a população.

Com relação a eficácia, a qual foi mensurada pelos índices de atendimento de água e esgoto, o estado de Goiás ainda tem muita para avançar. A modelagem DEA aponta que uma melhor alocação dos insumos produtivos poderia expandir os índices de atendimento em todo o estado, sendo o maior aumento no índice de atendimento de água de 13,13% na mesorregião do noroeste goiano e o maior aumento no índice de atendimento de esgoto de 2,72% na mesorregião do sul goiano. 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 municipios, 156 ou 69,33% da amostra não tinham serviço de esgotamento sanitário formal, o que mostra como os serviços de esgotamento sanitário precisam ainda avançar no estado e ainda a grande necessidade de investimento futuros nesse setor.

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

Entre as propostas de intervenção deste trabalho encontram-se o aumento dos contratos de convênio de regulação entre AGR e municípios goianos, uma vez que dos 246 municípíos goianos a AGR só conta com 9 contratos.

Com relação aos 246 municípios existentes no estado de Goiás apenas 233 participaram, tendo 225 contribuido com o levantamento completo, 8 com o levantamento simplificado e 13 sequer participaram. Nesse cenário vale apontar que a falta de prestação de informações completas ao SNIS prejudica as avaliações, diagnósticos e feedbacks sobre o efeito da política de saneamento no estado, não corroborando inclusive para a correta destinação de investimentos ao setor. Ainda, 13 municípios não participaram do levantamento SNIS, o que prejudica a expansão do saneamento naquelas localidades, uma vez que esses municípios acabam inabilitados junto para aproveitaram os benefícios da destinação de recursos para investimentos por via não onerosa. Analisando pelo critério regulatório a AGR poderia acompanhar mais diretamente os orgãos municipais no sentido de auxiliá-los à participar do levantamento SNIS.

Para a eficiência a AGR poderia dispor de mecanismos economico-financeiros, na forma de revisões e reajustes tarifários por mesorregião, para incentivar com que o prestador de serviços de saneamento de água e esgoto utilizassem os insumos de forma mais eficiênte, o que poderia levar a um maior número de pessoas os serviços de água e esgoto. Especificamente para a proposta de reajuste tarifário foi desenvolvida uma nova forma de gestão regulatória, baseada em mecanismo de reajuste tarifário por Fator X, onde o agente regulador goiano incentivaria a prestação de serviços a seguir metas de despesas mais eficientes, além de buscar atender um maior quantitativo populacional com serviços de saneamento. Nessa nova sistemática os reajustes de tarifas seriam calculados por mesorregião de forma que a prestação de serviços menos eficientes e eficazes seria penalizada em seus reajustes, recebendo recomposições menores que o índice de inflação. Esse menor reajuste contribuiria para a redução das receitas da empresa de saneamento, o que levaria esta a buscar, no próximo ciclo de reajuste tarifário, atender as metas estabelecidas pelo agente regulador visando obter reajustes tarifários maiores.

Para a indicação de estudos futuros encontra-se o desenvolvimento de melhores técnicas para mensurar a eficiência dos serviços de saneamento no estado de Goiás, a mensuração dos impactos políticos sobre o nível de investimentos em saneamento nos municípios e o aprofundamento de uma metodologia de tarifação regionalizada que contemple, além do Fator X proposto nesse trabalho, uma perspectiva mais aprofundada do subsidio cruzado entre os municípios,  o estudo dos diferenciais de gestão de saneamento

entre os municípios, o aprimoramento da política pública de saneamento goiana, o calcúlo das reais necessidades de investimento em saneamento em Goiás para que o saneamento possa ser universalizado, o impacto produzido pelo saneamento básico na renda percapita, no Produto Interno Bruto (PIB), e na qualidade de vida da sociedade, entre outros.

# REFERÊNCIAS


AGÊNCIA GOIANA DE REGULAÇÃO. Saneamento. **Convênios.** Goiânia: AGR, 2017. Disponível em: <http://www.agr.go.gov.br/post/ver/121783/convenio>. Acesso em: 20 abr. 2017.

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

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

AGÊNCIA REGULADORA DO PARANÁ. Nota técnica final **RTP-01/2017** - primeira revisão tarifária periódica da sanepar. Paraná: AGEPAR. Abril 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIO E AMBIENTAL. **Projeto de regulação do setor de água e saneamento**. Rio de Janeiro: ABES, 2017. Disponível em: <http://abes-dn.org.br/regulacao/?page-id=1342>. Acesso em: 20 out. 2017.

ALVEZ, Angela M.; HOLANDA, Giovanni M. Metodologias "líquidas": combinando abordagens e métodos para avaliações de políticas públicas em TIC. **Revista Brasileira de Políticas Públicas e Internacionais**, v. 1, n. 2,dez. 2016. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/index.php/rppi/article/view/31191 >. Acesso em: 12 abr. 2017.

ANDRADE, Érico; MAGALHÃES, Gustavo A. Regulação e controle dos serviços públicos de saneamento básico: agências reguladoras e o controle social à luz da lei nº 11.445/2007. **Revista do TCE MG**, Belo Horizonte, v. 34, n. 1. p. 84-102. jan./mar. 2016.

ARAGÃO, Cecília Vescovi de. Burocracia, eficiência e modelos de gestão pública: um ensaio. **Revista do Serviço Público**, ano 48, n. 3, p. 104-132, set./dez. 1997.

ARRETCHE, Marta T.S. Tendências no estudo sobre avaliação. In: RICO,Elizabeth Melo (Org.). **Avaliação de políticas sociais**: uma questão em debate. São Paulo: Cortez, 1998.

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, Franciene et al. 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, 23., 2016, Porto de Galinhas, PE. **Anais...**Porto de Galinhas: CBC, 2016. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/viewFile/4216/4217 >. Acesso em: 25 abr. 2017.

BLIACHERIENE, Ana Carla; FUNARI, Marcos Hime;RIBEIRO, Renato Jorge Brown. Governança pública, eficiência e transparência na administração pública. **Revista Fórum de Contratação e Gestão Pública**, Belo Horizonte, v. 12, n. 133, jan. 2013.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Planalto** [online], Brasília, 5 out. 1988. 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. **Planalto** [online], Brasília, 5 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm >. Acesso em: 28set. 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental**. 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, 2017. Disponível em: <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica>. Acesso em: 20 nov. 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Projeto Acertar**. Brasília: Ministério das Cidades, 2018. Disponível em: < http://www.snis.gov.br/downloads/arquivos/Manual-de-Melhores-Praticas-dos-Prestadores-de-Servicos-Agua-e-Esgoto-MARCO2018.pdf>. Acesso em: 15 maio 2018.

BUSSAB, Wilton de O.; MORETIN, Pedro A. **Estatística básica**. v. 5 edição. São Paulo. Saraiva: 2002.

CAPOBIANGO, R. P. et al. As reformas administrativas no Brasil: uma abordagem teórica e crítica. In: ENCONTRO DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E GOVERNANÇA, 6., 2010, Vitória. **Anais...** Vitória: EnAPG, 2010.

CARMO, Cinthya M. **Avaliação da eficiência técnica das empresas de saneamento brasileiras utilizando a metodologia DEA**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

CARTA de Puntadel Este. In: Alianza para el progresso - 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.

COSTA, A. M. **Análise histórica do saneamento no Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994.

COSTA, S. A.; CÔRTES, L. S. Avaliação dos componentes da tarifa média e da estrutura de custos das prestadoras regionais de saneamento do sudeste: um estudo baseado no SNIS 2010.In: CONGRESSO EXPO ABAR, 8., 2013, Brasília. **Anais...**Brasília: ABAR, 2013.

DANTAS, Felipe V. Atzingen; LEONETI, Alexandre B.; OLIVEIRA, Sonia V. W. Borges; OLIVEIRA, Marcio M. Borges. Uma análise da situação do saneamento no Brasil. **Revista FACEF - Desenvolvimento e Gestã**o. v. 15, n. 3, p.272-284, 2012.

DRUMOND, Alexandre Matos; SILVA, Edson Arlindo; SILVEIRA, Suely de Fátima Ramos. Predominância ou coexistência? modelos de administração pública brasileira na política nacional de habitação. **Revista de Administração Pública**, v. 48, n. 1, p. 3-26, 2014.

DYE, Thomas D. **Understanding public policy**. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1984.

FARIAS, Pedro C. L.; RIBEIRO, Sheila M. R. Regulação e os novos modelos de gestão no Brasil. **Revista do Serviço Público,**ano 53, n. 3, jul./set. 2002.

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical**, v. 120, n. 3, p. 253-290, 1957.

GOIÂNIA. Lei nº 9.753 de 12 de fevereiro de 2016. Dispõe sobre a criação da Agência de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos de Goiânia (ARG). **Superintendência da Casa Civil e Articulação Política** [online], Goiânia, 12 fev. 2016. Disponível em: <https://www.goiania.go.gov.br/html/gabinete_civil/sileg/dados/legis/2016/lo_20160212_000009753.html >. Acesso em: 30 abr. 2017
.

GOIÁS (Estado). Lei nº 14.939 de 15 de setembro de 2004. Institui o Marco Regulatório da Prestação de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, cria o Conselho Estadual de Saneamento - CESAM e dá outras providências. Goiânia, GO. 2004. **Superintendência de Legislação** [online], Goiânia, 15 set. 2004. Disponível em: <http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/2004/lei_14939.htm>. Acesso em: 29 abr. 2017.

GOIÁS (Estado).Lei nº 6.680 de 13 de setembro de 1967. Autoriza a criação de uma sociedade de economia mista, sob a denominação de Saneamento de Goiás S.A., e dá outras providências. **Superintendência de Legislação** [online], Goiânia, 13 set. 1967. Disponível em: <http://www.gabinetecivil.go.gov.br/pagina_leis.php?id=12310 >. Acesso em: 29 abr. 2017.

GOMES, Eduardo Granha Magalhães. **Gestão por resultados e eficiência na administração**

**pública**: uma análise à luz da experiência de Minas Gerais.São Paulo: FGV : EAESP, 2009.

GRIOTTI, Dinorá A. M. As agências reguladoras. **Revista de Direito Administrativo e Econômico**, n. 6, maio/jul. 2006. Disponível em: <http://www.direitodoestado.com.br/codrevista.asp?cod=113 >. Acesso em: 3 abr. 2017.

GUIMARÃES, Ester F.; TEMÓTEO, Tássia Gaspar; MALHEIROS, Tadeu Fabrício. Benchmarking aplicado às revisões tarifárias do saneamento. **Revista DAE**. nº 192.São Paulo: maio-agosto 2013.

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

IMB. **Mapas das mesorregiões de Goiás**– IBGE. Goiânia: IMB, 2014. Disponível em: <http://www.imb.go.gov.br/viewmapa.asp?mapa=Mapas%20das%20Mesorregi%F5es%20de%20Goi%E1s%20-%20IBGE>. Acesso em: 06 abr. 2017.

LAMB, Nairo V. W.; SCAPIN, Luiza. Saúde pública e as perspectivas do plano nacional de saneamento básico no Brasil. In: COLÓQUIO DE ÉTICA, FILOSOFIA POLÍTICA E DIREITO, 2., 2015, Santa Cruz do Sul. **Anais…** Santa Cruz do Sul: UNISC, 2015. Disponível em: <http://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/efpd/article/view/13248/2405 >. Acesso em: 5 abr. 2017.

LASWELL, H.D. **Politics**: who gets what, when, how. Cleveland: MeridianBooks, 1958.

LOWI, Theodor. Four systems of policy, politics, and choice.**PublicAdministration Review**, v. 32, n. 4, p. 298-310, jul./ago. 1972.

LYNN, L. E. **Designing public policy:** a casebook on the role of policy analysis. Santa Monica, Califórnia: Goodyear, 1980

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.

MARCHI, Cristina Maria D. F. O saneamento básico brasileiro no contexto da transição para a economia verde. **Revista Ambienty Desarollo**, Bogotá, v. 20, p. 111-123, 2017.

MEAD, L. M. Publicpolicy: vision, potential, limits**. Policy Currents**, 1-4, fev. 1995.

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

NANCI, Luiz C.; AZEREDO, Sérgio M.; MELLO, João Carlos C. B. Estudo da eficiência de empresas distribuidoras de jornais usando análise envoltória de dados. **Revista Produto & Produção**,v. 7, n. 3, p. 27-35, 2004.

PAULA, Ana Paula Paes de. **Por uma nova gestão pública**: limites e potencialidades da experiência contemporânea. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

RAEDER, Savio. Ciclo de políticas: uma abordagem integradora dos modelos para análise de políticas públicas. **Perspectivas em Políticas Públicas**, Belo Horizonte v. 7, n. 13, p. 121-146, 2014.

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

SAIANI, Carlos C. S.; GALVÃO, Guilherme C. Evolução das desigualdades regionais do déficit de acesso a serviços de saneamento básico no Brasil: evidências de um incentivo adverso dos objetivos de desenvolvimento do milênio? In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 39., 2011, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANPEC, 2011.Disponível em: <http://www.anpec.org.br/novosite/br/encontro-2011#TRABALHOS>. Acesso em: 11 abr. 2017.

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

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.

SANEAGO. **Informações institucionais.** Goiânia: Saneago, [201-]. Disponível em: <http://www.saneago.com.br/2016/#institicional>. Acesso em: 21 set.2017.

SATO, J. M. **Utilização da análise envoltória de dados (DEA) no estudo de eficiência do setor de saneamento.** 2011. Dissertação (Mestrado em Economia Regional)-Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2011.

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

SECCHI, L. **Políticas públicas**: conceitos, esquemas de análise, casos práticos. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SEGATTO, Catarina I. Análise da implementação de políticas públicas: o programa de alfabetização na idade certa em dois municípios cearenses. **Revista Temas de AdministraçãoPública,** v. 4, n. 7, 2012.Edição Especial

SOARES DE MELLO, J.C.C.B; MEZA, L.A.; GOMES, E.G.; BIONI NETO, L. .Curso de Análise de Envoltória de Dados. In: **Anais XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa**

**Operacional (SBPO)**. Gramado, RS, 2005. <http://www.uff.br/decisao/sbpo2005_curso.pdf> Acesso em: 17/02/2018.

SOUZA, Celina. Política públicas: uma revisão da literatura.**Revista Sociologias**,ano 8, n. 16, p. 20-45, jul./dez. 2006.

SOUZA, Paulo Cesar T.; WILHELM, Volmir E. Uma introdução aos modelos DEA de eficiência técnica.**Tuiti:Ciência e Cultura**, n. 42, p. 121-139, 2009.

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

TEIXEIRA, Júlio Cesar; OLIVEIRA, Guilherme S.; VIALI, Amanda de Melo; MUNIZ, Samuel S. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Revista Engenharia Sanitária Ambiental**. v.19. nº 1. Jan/mar 2014.

TORRES, Marcelos Douglas de F. **Estado, democracia e administração pública no Brasil.** Rio de Janeiro: FGV, 2004. 224 p.

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

VISENTIN, Jaqueline Coelho. **O uso da água e a interdependência das economias regionais: o caso das bacias hidrográficas brasileiras**. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade , Universidade de São Paulo - USP. São Paulo. 2017.

# APÊNDICE

## Tabela 1 – Dados e resultados do trabalho – 156 municípios atendidos apenas com água

| Mesorregião | Município | Sistema | População total | % da População Total | Investimento total - 2000 a 2016 | % do investimento total | Eficiência DEA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Centro Goiano | Adelandia | Água | 2.561 | 0,04% | 132.817,50 | 0,00% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Americano do Brasil | Água | 5.969 | 0,10% | 397.944,12 | 0,01% | 0,9952 |
| Centro Goiano | Amorinopolis | Água | 3.447 | 0,06% | 886.349,75 | 0,02% | 0,9898 |
| Centro Goiano | Aracu | Água | 3.753 | 0,06% | 438.480,52 | 0,01% | 0,9962 |
| Centro Goiano | Aragoiania | Água | 9.607 | 0,15% | 299.859,67 | 0,01% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Aurilandia | Água | 3.465 | 0,06% | 392.853,37 | 0,01% | 0,9955 |
| Centro Goiano | Avelinopolis | Água | 2.496 | 0,04% | 284.139,35 | 0,01% | 0,9897 |
| Centro Goiano | Barro Alto | Água | 10.235 | 0,16% | 1.614.807,80 | 0,04% | 0,9897 |
| Centro Goiano | Bonfinopolis | Água | 8.876 | 0,14% | 2.645.511,15 | 0,06% | 0,9966 |
| Centro Goiano | Brazabrantes | Água | 3.565 | 0,06% | 830.217,66 | 0,02% | 0,9883 |
| Centro Goiano | Buriti de Goias | Água | 2.589 | 0,04% | 382.444,85 | 0,01% | 0,9962 |
| Centro Goiano | Caldazinha | Água | 3.664 | 0,06% | 321.735,07 | 0,01% | 0,9886 |
| Centro Goiano | Campo Limpo de Goias | Água | 7.219 | 0,12% | 1.336.985,22 | 0,03% | 0,9888 |
| Centro Goiano | Carmo do Rio Verde | Água | 9.767 | 0,16% | 534.116,05 | 0,01% | 0,9896 |
| Centro Goiano | Caturai | Água | 5.010 | 0,08% | 940.893,75 | 0,02% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Corrego do Ouro | Água | 2.539 | 0,04% | 92.649,74 | 0,00% | 0,9904 |
| Centro Goiano | Damolandia | Água | 2.919 | 0,05% | 217.790,82 | 0,01% | 0,9957 |
| Centro Goiano | Fazenda Nova | Água | 6.125 | 0,10% | 141.859,94 | 0,00% | 0,9892 |
| Centro Goiano | Firminopolis | Água | 12.783 | 0,21% | 592.955,63 | 0,01% | 0,9963 |
| Centro Goiano | Goianapolis | Água | 11.460 | 0,18% | 1.807.030,55 | 0,04% | 0,9960 |
| Centro Goiano | Guaraita | Água | 2.237 | 0,04% | 272.768,20 | 0,01% | 0,9965 |
| Centro Goiano | Heitorai | Água | 3.744 | 0,06% | 142.282,09 | 0,00% | 0,9885 |
| Centro Goiano | Hidrolandia | Água | 20.121 | 0,32% | 2.236.484,73 | 0,05% | 0,9886 |
| Centro Goiano | Hidrolina | Água | 3.889 | 0,06% | 270.075,04 | 0,01% | 0,9962 |
| Centro Goiano | Ipiranga de Goias | Água | 2.944 | 0,05% | 284.331,17 | 0,01% | 0,9963 |
| Centro Goiano | Israelandia | Água | 2.916 | 0,05% | 109.323,33 | 0,00% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Itaguari | Água | 4.717 | 0,08% | 290.823,11 | 0,01% | 0,9892 |
| Centro Goiano | Itaguaru | Água | 5.472 | 0,09% | 596.290,09 | 0,01% | 0,9880 |
| Centro Goiano | Itapaci | Água | 21.323 | 0,34% | 29.349.560,84 | 0,69% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Ivolandia | Água | 2.577 | 0,04% | 104.758,39 | 0,00% | 0,9892 |
| Centro Goiano | Jaupaci | Água | 3.014 | 0,05% | 203.208,82 | 0,00% | 0,9965 |
| Centro Goiano | Jesupolis | Água | 2.460 | 0,04% | 234.212,25 | 0,01% | 0,9968 |
| Centro Goiano | Leopoldo de Bulhoes | Água | 7.758 | 0,12% | 398.722,30 | 0,01% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Moipora | Água | 1.684 | 0,03% | 210.731,55 | 0,00% | 0,9911 |
| Centro Goiano | Morro Agudo de Goias | Água | 2.360 | 0,04% | 246.426,01 | 0,01% | 0,9893 |
| Centro Goiano | Nazario | Água | 8.747 | 0,14% | 567.534,64 | 0,01% | 0,9897 |
| Centro Goiano | Neropolis | Água | 27.812 | 0,45% | 24.941.421,12 | 0,58% | 0,9890 |
| Centro Goiano | Nova America | Água | 2.366 | 0,04% | 558.352,51 | 0,01% | 0,9898 |
| Centro Goiano | Nova Gloria | Água | 8.548 | 0,14% | 156.587,59 | 0,00% | 0,9899 |
| Centro Goiano | Nova Veneza | Água | 9.249 | 0,15% | 630.117,44 | 0,01% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Novo Brasil | Água | 3.291 | 0,05% | 137.788,12 | 0,00% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Ouro Verde de Goias | Água | 3.993 | 0,06% | 502.990,68 | 0,01% | 0,9897 |
| Centro Goiano | Petrolina de Goias | Água | 10.548 | 0,17% | 2.415.953,04 | 0,06% | 0,9884 |
| Centro Goiano | Pilar de Goias | Água | 2.571 | 0,04% | 190.467,23 | 0,00% | 0,9892 |
| Centro Goiano | Rialma | Água | 11.003 | 0,18% | 774.507,30 | 0,02% | 0,9894 |
| Centro Goiano | Rianapolis | Água | 4.808 | 0,08% | 461.472,65 | 0,01% | 0,9897 |
| Centro Goiano | Sanclerlandia | Água | 7.791 | 0,13% | 1.917.074,10 | 0,04% | 0,9964 |
| Centro Goiano | Santa Barbara de Goias | Água | 6.327 | 0,10% | 305.657,24 | 0,01% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Santa Isabel | Água | 3.847 | 0,06% | 459.165,99 | 0,01% | 0,9891 |
| Centro Goiano | Santa Rosa de Goias | Água | 2.673 | 0,04% | 345.702,74 | 0,01% | 0,9892 |
| Centro Goiano | Santo Antonio de Goias | Água | 5.659 | 0,09% | 1.173.786,78 | 0,03% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Sao Francisco de Goias | Água | 6.354 | 0,10% | 410.451,43 | 0,01% | 1,0000 |

| Mesorregião | Município | Sistema | População total | % da População Total | Investimento total - 2000 a 2016 | % do investimento total | Eficiência DEA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Centro Goiano | Sao Luiz do Norte | Água | 5.026 | 0,08% | 664.700,26 | 0,02% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Sao Patricio | Água | 2.066 | 0,03% | 172.169,09 | 0,00% | 0,9911 |
| Centro Goiano | Taquaral de Goias | Água | 3.625 | 0,06% | 308.006,53 | 0,01% | 0,9890 |
| Centro Goiano | Terezopolis de Goias | Água | 7.513 | 0,12% | 8.596.356,07 | 0,20% | 0,9965 |
| Centro Goiano | Turvania | Água | 4.837 | 0,08% | 441.370,49 | 0,01% | 0,9961 |
| Leste Goiano | Agua Fria de Goias | Água | 5.560 | 0,09% | 237.938,29 | 0,01% | 0,9973 |
| Leste Goiano | Aguas Lindas de Goias | Água | 191.499 | 3,07% | 20.409.956,93 | 0,48% | 0,9963 |
| Leste Goiano | Alexania | Água | 26.457 | 0,42% | 3.620.016,70 | 0,08% | 0,9959 |
| Leste Goiano | Buritinopolis | Água | 3.391 | 0,05% | 432.326,33 | 0,01% | 0,9898 |
| Leste Goiano | Cabeceiras | Água | 7.882 | 0,13% | 723.850,30 | 0,02% | 0,9883 |
| Leste Goiano | Cocalzinho de Goias | Água | 19.352 | 0,31% | 4.682.592,94 | 0,11% | 0,9899 |
| Leste Goiano | Damianopolis | Água | 3.387 | 0,05% | 259.833,91 | 0,01% | 0,9886 |
| Leste Goiano | Divinopolis de Goias | Água | 5.007 | 0,08% | 178.207,24 | 0,00% | 0,9906 |
| Leste Goiano | Formosa | Água | 114.036 | 1,83% | 173.253.440,56 | 4,05% | 0,9943 |
| Leste Goiano | Guarani de Goias | Água | 4.174 | 0,07% | 348.550,30 | 0,01% | 0,9899 |
| Leste Goiano | Iaciara | Água | 13.551 | 0,22% | 19.642.450,18 | 0,46% | 0,9953 |
| Leste Goiano | Mambai | Água | 8.106 | 0,13% | 844.425,26 | 0,02% | 0,9967 |
| Leste Goiano | Pirenopolis | Água | 24.604 | 0,39% | 28.144.522,19 | 0,66% | 0,9891 |
| Leste Goiano | Sao Domingos | Água | 12.448 | 0,20% | 680.861,53 | 0,02% | 0,9895 |
| Leste Goiano | Simolandia | Água | 6.863 | 0,11% | 115.540,07 | 0,00% | 0,9892 |
| Leste Goiano | Sitio d Abadia | Água | 2.984 | 0,05% | 52.712,44 | 0,00% | 0,9959 |
| Leste Goiano | Vila Boa | Água | 5.615 | 0,09% | 448.916,41 | 0,01% | 0,9887 |
| Leste Goiano | Vila Propicio | Água | 5.635 | 0,09% | 266.761,68 | 0,01% | 0,9899 |
| Noroeste Goiano | Aragarcas | Água | 19.736 | 0,32% | 23.317.672,79 | 0,55% | 0,9882 |
| Noroeste Goiano | Arenopolis | Água | 3.011 | 0,05% | 184.053,90 | 0,00% | 0,9889 |
| Noroeste Goiano | Baliza | Água | 4.562 | 0,07% | 146.226,39 | 0,00% | 0,9898 |
| Noroeste Goiano | Bom Jardim de Goias | Água | 8.862 | 0,14% | 297.077,15 | 0,01% | 0,9883 |
| Noroeste Goiano | Crixas | Água | 16.795 | 0,27% | 1.532.466,09 | 0,04% | 0,9898 |
| Noroeste Goiano | Diorama | Água | 2.546 | 0,04% | 68.723,79 | 0,00% | 0,9897 |
| Noroeste Goiano | Itapirapua | Água | 6.541 | 0,10% | 13.078.822,28 | 0,31% | 0,9872 |
| Noroeste Goiano | Montes Claros de Goias | Água | 8.230 | 0,13% | 787.167,54 | 0,02% | 0,9886 |
| Noroeste Goiano | Mozarlandia | Água | 14.941 | 0,24% | 1.179.225,38 | 0,03% | 0,9900 |
| Noroeste Goiano | Mundo Novo | Água | 5.786 | 0,09% | 541.499,89 | 0,01% | 0,9890 |
| Noroeste Goiano | Nova Crixas | Água | 12.732 | 0,20% | 803.393,28 | 0,02% | 0,9873 |
| Noroeste Goiano | Novo Planalto | Água | 4.343 | 0,07% | 601.804,07 | 0,01% | 0,9899 |
| Noroeste Goiano | Piranhas | Água | 11.092 | 0,18% | 339.694,80 | 0,01% | 0,9866 |
| Noroeste Goiano | Santa Fe de Goias | Água | 5.253 | 0,08% | 385.927,57 | 0,01% | 0,9898 |
| Noroeste Goiano | Uirapuru | Água | 2.967 | 0,05% | 261.025,39 | 0,01% | 0,9894 |
| Norte Goiano | Alto Horizonte | Água | 5.629 | 0,09% | 735.968,99 | 0,02% | 0,9909 |
| Norte Goiano | Alto Paraiso de Goias | Água | 7.454 | 0,12% | 3.922.230,99 | 0,09% | 0,9887 |
| Norte Goiano | Amaralina | Água | 3.723 | 0,06% | 942.141,39 | 0,02% | 0,9908 |
| Norte Goiano | Bonopolis | Água | 4.069 | 0,07% | 161.280,65 | 0,00% | 0,9910 |
| Norte Goiano | Campinacu | Água | 3.741 | 0,06% | 10.957.443,27 | 0,26% | 0,9909 |
| Norte Goiano | Campinorte | Água | 12.198 | 0,20% | 1.247.526,03 | 0,03% | 0,9886 |
| Norte Goiano | Campos Verdes | Água | 3.631 | 0,06% | 452.518,28 | 0,01% | 0,9898 |
| Norte Goiano | Cavalcante | Água | 9.803 | 0,16% | 1.953.621,11 | 0,05% | 0,9891 |
| Norte Goiano | Estrela do Norte | Água | 3.382 | 0,05% | 395.698,13 | 0,01% | 0,9862 |
| Norte Goiano | Formoso | Água | 4.674 | 0,08% | 316.164,52 | 0,01% | 0,9910 |
| Norte Goiano | Monte Alegre de Goias | Água | 8.392 | 0,13% | 1.026.471,65 | 0,02% | 0,9904 |
| Norte Goiano | Montividiu do Norte | Água | 4.417 | 0,07% | 227.134,27 | 0,01% | 0,9905 |
| Norte Goiano | Mutunopolis | Água | 3.911 | 0,06% | 345.362,05 | 0,01% | 0,9905 |
| Norte Goiano | Nova Iguacu de Goias | Água | 2.953 | 0,05% | 377.091,04 | 0,01% | 0,9909 |
| Norte Goiano | Porangatu | Água | 45.055 | 0,72% | 46.182.923,19 | 1,08% | 0,9910 |
| Norte Goiano | Santa Tereza de Goias | Água | 3.761 | 0,06% | 316.471,46 | 0,01% | 0,9902 |
| Norte Goiano | Santa Terezinha de Goias | Água | 9.747 | 0,16% | 683.774,87 | 0,02% | 0,9908 |
| Norte Goiano | Sao Joao d Alianca | Água | 12.360 | 0,20% | 1.242.306,06 | 0,03% | 0,9909 |

| Mesorregião | Município | Sistema | População total | % da População Total | Investimento total - 2000 a 2016 | % do investimento total | Eficiência DEA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Norte Goiano | Teresina de Goias | Água | 3.327 | 0,05% | 255.069,05 | 0,01% | 0,9909 |
| Sul Goiano | Agua Limpa | Água | 1.980 | 0,03% | 2.465.594,16 | 0,06% | 0,9912 |
| Sul Goiano | Aloandia | Água | 2.075 | 0,03% | 124.058,96 | 0,00% | 0,9912 |
| Sul Goiano | Anhanguera | Água | 1.115 | 0,02% | 316.585,92 | 0,01% | 0,9967 |
| Sul Goiano | Apore | Água | 4.110 | 0,07% | 228.823,65 | 0,01% | 0,9893 |
| Sul Goiano | Cachoeira Alta | Água | 11.844 | 0,19% | 862.539,08 | 0,02% | 0,9889 |
| Sul Goiano | Campestre de Goias | Água | 3.602 | 0,06% | 973.387,02 | 0,02% | 0,9964 |
| Sul Goiano | Campo Alegre de Goias | Água | 7.024 | 0,11% | 284.896,31 | 0,01% | 0,9882 |
| Sul Goiano | Castelandia | Água | 3.626 | 0,06% | 223.376,87 | 0,01% | 0,9954 |
| Sul Goiano | Cezarina | Água | 8.299 | 0,13% | 21.430.839,97 | 0,50% | 0,9870 |
| Sul Goiano | Cristianopolis | Água | 3.026 | 0,05% | 429.032,90 | 0,01% | 0,9939 |
| Sul Goiano | Crominia | Água | 3.611 | 0,06% | 252.688,33 | 0,01% | 0,9905 |
| Sul Goiano | Cumari | Água | 2.983 | 0,05% | 91.375,20 | 0,00% | 0,9883 |
| Sul Goiano | Davinopolis | Água | 2.130 | 0,03% | 629.797,73 | 0,01% | 1,0000 |
| Sul Goiano | Doverlandia | Água | 7.795 | 0,13% | 13.499.281,42 | 0,32% | 0,9967 |
| Sul Goiano | Edeia | Água | 12.140 | 0,19% | 24.371.667,69 | 0,57% | 0,9918 |
| Sul Goiano | Gameleira de Goias | Água | 3.721 | 0,06% | 123.055,92 | 0,00% | 0,9961 |
| Sul Goiano | Goiandira | Água | 5.578 | 0,09% | 655.560,21 | 0,02% | 0,9957 |
| Sul Goiano | Gouvelandia | Água | 5.578 | 0,09% | 978.515,43 | 0,02% | 0,9890 |
| Sul Goiano | Inaciolandia | Água | 6.107 | 0,10% | 430.648,63 | 0,01% | 0,9908 |
| Sul Goiano | Indiara | Água | 15.056 | 0,24% | 940.137,64 | 0,02% | 0,9885 |
| Sul Goiano | Ipameri | Água | 26.563 | 0,43% | 3.454.357,83 | 0,08% | 0,9863 |
| Sul Goiano | Itaja | Água | 4.918 | 0,08% | 225.856,36 | 0,01% | 0,9952 |
| Sul Goiano | Itaruma | Água | 6.927 | 0,11% | 1.283.401,50 | 0,03% | 0,9954 |
| Sul Goiano | Jandaia | Água | 6.263 | 0,10% | 411.940,90 | 0,01% | 1,0000 |
| Sul Goiano | Mairipotaba | Água | 2.432 | 0,04% | 415.127,10 | 0,01% | 1,0000 |
| Sul Goiano | Marzagao | Água | 2.212 | 0,04% | 181.935,18 | 0,00% | 1,0000 |
| Sul Goiano | Maurilandia | Água | 13.170 | 0,21% | 992.644,83 | 0,02% | 0,9872 |
| Sul Goiano | Nova Aurora | Água | 2.194 | 0,04% | 201.170,44 | 0,00% | 0,9838 |
| Sul Goiano | Orizona | Água | 15.364 | 0,25% | 1.833.268,05 | 0,04% | 0,9963 |
| Sul Goiano | Ouvidor | Água | 6.242 | 0,10% | 653.375,40 | 0,02% | 0,9954 |
| Sul Goiano | Palestina de Goias | Água | 3.507 | 0,06% | 170.766,60 | 0,00% | 0,9869 |
| Sul Goiano | Palmelo | Água | 2.420 | 0,04% | 66.826,29 | 0,00% | 0,9902 |
| Sul Goiano | Palminopolis | Água | 3.664 | 0,06% | 461.987,13 | 0,01% | 0,9872 |
| Sul Goiano | Perolandia | Água | 3.121 | 0,05% | 389.941,29 | 0,01% | 0,9863 |
| Sul Goiano | Porteirao | Água | 3.715 | 0,06% | 823.855,69 | 0,02% | 1,0000 |
| Sul Goiano | Portelandia | Água | 4.030 | 0,06% | 280.662,74 | 0,01% | 0,9850 |
| Sul Goiano | Professor Jamil | Água | 3.369 | 0,05% | 302.829,09 | 0,01% | 0,9890 |
| Sul Goiano | Santa Cruz de Goias | Água | 3.071 | 0,05% | 379.804,14 | 0,01% | 0,9889 |
| Sul Goiano | Santa Rita do Araguaia | Água | 8.069 | 0,13% | 1.166.253,91 | 0,03% | 0,9949 |
| Sul Goiano | Santo Antonio da Barra | Água | 4.747 | 0,08% | 403.941,71 | 0,01% | 0,9854 |
| Sul Goiano | Sao Miguel do Passa Quatro | Água | 4.013 | 0,06% | 836.758,04 | 0,02% | 0,9886 |
| Sul Goiano | Serranopolis | Água | 8.236 | 0,13% | 440.929,56 | 0,01% | 0,9893 |
| Sul Goiano | Tres Ranchos | Água | 2.899 | 0,05% | 288.691,15 | 0,01% | 1,0000 |
| Sul Goiano | Turvelandia | Água | 4.978 | 0,08% | 653.370,59 | 0,02% | 0,9964 |
| Sul Goiano | Urutai | Água | 3.154 | 0,05% | 702.112,17 | 0,02% | 0,9882 |
| Sul Goiano | Varjao | Água | 3.842 | 0,06% | 302.564,95 | 0,01% | 0,9900 |
| Sul Goiano | Vianopolis | Água | 13.567 | 0,22% | 1.987.785,48 | 0,05% | 1,0000 |

## Tabela 2 – Dados e resultados do trabalho - 69 municípios atendidos com água e esgoto

| Mesorregião | Município | Sistema | População total | % da População Total | Investimento total - 2000 a 2016 | % do investimento total | Eficiência DEA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Centro Goiano | Abadia de Goias | Água e Esgoto | 8.053 | 0,13% | 10.126.515,56 | 0,24% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Anapolis | Água e Esgoto | 370.875 | 5,95% | 189.636.064,24 | 4,44% | 0,9908 |
| Centro Goiano | Anicuns | Água e Esgoto | 21.614 | 0,35% | 9.941.492,76 | 0,23% | 0,9968 |
| Centro Goiano | Aparecida de Goiania | Água e Esgoto | 532.135 | 8,54% | 368.147.165,25 | 8,61% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Bela Vista de Goias | Água e Esgoto | 28.077 | 0,45% | 7.089.145,26 | 0,17% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Ceres | Água e Esgoto | 22.034 | 0,35% | 17.791.677,23 | 0,42% | 0,9934 |
| Centro Goiano | Goianesia | Água e Esgoto | 66.649 | 1,07% | 70.634.799,55 | 1,65% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Goiania | Água e Esgoto | 1.448.639 | 23,25% | 1.351.512.653,67 | 31,61% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Goianira | Água e Esgoto | 40.338 | 0,65% | 27.558.928,48 | 0,64% | 1,0000 |
| Centro Goiano | Guapo | Água e Esgoto | 14.462 | 0,23% | 4.334.107,96 | 0,10% | 0,9949 |
| Centro Goiano | Inhumas | Água e Esgoto | 51.932 | 0,83% | 37.110.472,58 | 0,87% | 0,9765 |
| Centro Goiano | Ipora | Água e Esgoto | 32.218 | 0,52% | 36.306.533,07 | 0,85% | 0,9941 |
| Centro Goiano | Itaberai | Água e Esgoto | 40.259 | 0,65% | 25.439.563,84 | 0,59% | 0,9969 |
| Centro Goiano | Itapuranga | Água e Esgoto | 26.612 | 0,43% | 9.108.122,41 | 0,21% | 0,9953 |
| Centro Goiano | Itaucu | Água e Esgoto | 8.988 | 0,14% | 11.185.704,96 | 0,26% | 0,9970 |
| Centro Goiano | Jaragua | Água e Esgoto | 47.513 | 0,76% | 44.716.814,33 | 1,05% | 0,9956 |
| Centro Goiano | Rubiataba | Água e Esgoto | 19.914 | 0,32% | 23.288.444,81 | 0,54% | 0,9961 |
| Centro Goiano | Sao Luis de Montes Belos | Água e Esgoto | 32.808 | 0,53% | 5.517.048,99 | 0,13% | 0,9867 |
| Centro Goiano | Trindade | Água e Esgoto | 119.385 | 1,92% | 57.447.076,07 | 1,34% | 0,9859 |
| Centro Goiano | Uruana | Água e Esgoto | 14.193 | 0,23% | 11.489.936,50 | 0,27% | 1,0000 |
| Leste Goiano | Alvorada do Norte | Água e Esgoto | 8.598 | 0,14% | 19.997.311,20 | 0,47% | 0,9943 |
| Leste Goiano | Cidade Ocidental | Água e Esgoto | 65.520 | 1,05% | 19.260.762,91 | 0,45% | 0,9944 |
| Leste Goiano | Cristalina | Água e Esgoto | 54.337 | 0,87% | 24.497.374,18 | 0,57% | 0,9945 |
| Leste Goiano | Flores de Goias | Água e Esgoto | 14.747 | 0,24% | 259.448,97 | 0,01% | 0,9965 |
| Leste Goiano | Luziania | Água e Esgoto | 196.864 | 3,16% | 165.421.156,00 | 3,87% | 0,9947 |
| Leste Goiano | Mimoso de Goias | Água e Esgoto | 2.708 | 0,04% | 4.152.795,25 | 0,10% | 0,9946 |
| Leste Goiano | Novo Gama | Água e Esgoto | 108.410 | 1,74% | 48.194.928,17 | 1,13% | 0,9943 |
| Leste Goiano | Padre Bernardo | Água e Esgoto | 31.646 | 0,51% | 36.629.200,78 | 0,86% | 0,9947 |
| Leste Goiano | Planaltina | Água e Esgoto | 88.178 | 1,42% | 68.455.197,96 | 1,60% | 0,9950 |
| Leste Goiano | Posse | Água e Esgoto | 35.128 | 0,56% | 26.192.168,03 | 0,61% | 0,9814 |
| Leste Goiano | Santo Antonio do Descoberto | Água e Esgoto | 70.950 | 1,14% | 37.371.681,98 | 0,87% | 0,9948 |
| Leste Goiano | Valparaiso de Goias | Água e Esgoto | 156.419 | 2,51% | 40.772.360,62 | 0,95% | 0,9949 |
| Noroeste Goiano | Araguapaz | Água e Esgoto | 7.841 | 0,13% | 2.852.026,20 | 0,07% | 0,9922 |
| Noroeste Goiano | Aruana | Água e Esgoto | 8.945 | 0,14% | 21.028.699,52 | 0,49% | 0,9896 |
| Noroeste Goiano | Britania | Água e Esgoto | 5.795 | 0,09% | 378.870,14 | 0,01% | 0,9897 |
| Noroeste Goiano | Goias | Água e Esgoto | 24.269 | 0,39% | 39.613.385,33 | 0,93% | 0,9851 |
| Noroeste Goiano | Jussara | Água e Esgoto | 19.292 | 0,31% | 17.970.061,89 | 0,42% | 0,9929 |
| Noroeste Goiano | Sao Miguel do Araguaia | Água e Esgoto | 22.706 | 0,36% | 22.596.373,82 | 0,53% | 0,9923 |
| Norte Goiano | Campos Belos | Água e Esgoto | 19.665 | 0,32% | 56.815.255,77 | 1,33% | 0,9875 |
| Norte Goiano | Mara Rosa | Água e Esgoto | 10.320 | 0,17% | 4.875.155,04 | 0,11% | 0,9929 |
| Norte Goiano | Minacu | Água e Esgoto | 30.862 | 0,50% | 15.975.408,35 | 0,37% | 0,9921 |
| Norte Goiano | Niquelandia | Água e Esgoto | 45.582 | 0,73% | 29.613.330,11 | 0,69% | 0,9881 |
| Norte Goiano | Uruacu | Água e Esgoto | 39.787 | 0,64% | 39.365.237,90 | 0,92% | 0,9924 |
| Sul Goiano | Acreuna | Água e Esgoto | 21.905 | 0,35% | 23.478.290,99 | 0,55% | 0,9854 |
| Sul Goiano | Aparecida do Rio Doce | Água e Esgoto | 2.514 | 0,04% | 3.226.545,80 | 0,08% | 0,9920 |
| Sul Goiano | Bom Jesus de Goias | Água e Esgoto | 23.632 | 0,38% | 25.942.920,67 | 0,61% | 0,9916 |
| Sul Goiano | Buriti Alegre | Água e Esgoto | 9.501 | 0,15% | 2.533.782,91 | 0,06% | 0,9919 |
| Sul Goiano | Cachoeira Dourada | Água e Esgoto | 8.369 | 0,13% | 11.556.825,89 | 0,27% | 0,9895 |
| Sul Goiano | Cacu | Água e Esgoto | 15.065 | 0,24% | 19.981.968,85 | 0,47% | 0,9921 |
| Sul Goiano | Caiaponia | Água e Esgoto | 18.329 | 0,29% | 1.642.484,09 | 0,04% | 0,9908 |
| Sul Goiano | Corumbaiba | Água e Esgoto | 9.206 | 0,15% | 7.016.737,64 | 0,16% | 0,9910 |
| Sul Goiano | Edealina | Água e Esgoto | 3.811 | 0,06% | 199.664,78 | 0,00% | 0,9943 |
| Sul Goiano | Goiatuba | Água e Esgoto | 34.179 | 0,55% | 29.848.232,27 | 0,70% | 0,9859 |
| Sul Goiano | Itumbiara | Água e Esgoto | 101.544 | 1,63% | 125.534.974,18 | 2,94% | 0,9912 |
| Sul Goiano | Jatai | Água e Esgoto | 97.077 | 1,56% | 54.962.989,72 | 1,29% | 0,9913 |
| Sul Goiano | Joviania | Água e Esgoto | 7.445 | 0,12% | 2.466.397,03 | 0,06% | 0,9914 |
| Sul Goiano | Lagoa Santa | Água e Esgoto | 1.463 | 0,02% | 5.530.200,96 | 0,13% | 0,9919 |
| Sul Goiano | Montividiu | Água e Esgoto | 12.337 | 0,20% | 1.616.551,65 | 0,04% | 0,9909 |
| Sul Goiano | Morrinhos | Água e Esgoto | 45.000 | 0,72% | 23.098.233,98 | 0,54% | 0,9758 |
| Sul Goiano | Palmeiras de Goias | Água e Esgoto | 26.855 | 0,43% | 43.463.583,61 | 1,02% | 0,9915 |
| Sul Goiano | Parauna | Água e Esgoto | 11.210 | 0,18% | 5.817.270,54 | 0,14% | 0,9921 |
| Sul Goiano | Piracanjuba | Água e Esgoto | 24.830 | 0,40% | 32.981.682,98 | 0,77% | 0,9916 |
| Sul Goiano | Pires do Rio | Água e Esgoto | 30.930 | 0,50% | 21.368.874,49 | 0,50% | 0,9902 |
| Sul Goiano | Pontalina | Água e Esgoto | 17.933 | 0,29% | 15.416.937,27 | 0,36% | 0,9915 |
| Sul Goiano | Quirinopolis | Água e Esgoto | 47.950 | 0,77% | 7.866.138,45 | 0,18% | 0,9918 |
| Sul Goiano | Rio Verde | Água e Esgoto | 212.237 | 3,41% | 131.305.112,15 | 3,07% | 0,9920 |
| Sul Goiano | Santa Helena de Goias | Água e Esgoto | 38.563 | 0,62% | 43.175.418,78 | 1,01% | 0,9834 |
| Sul Goiano | Sao Joao da Parauna | Água e Esgoto | 1.571 | 0,03% | 182.372,69 | 0,00% | 0,9921 |
| Sul Goiano | Silvania | Água e Esgoto | 20.357 | 0,33% | 21.108.462,51 | 0,49% | 0,9878 |