

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE**

**POLIANA NASCIMENTO ARRUDA**

**SATISFAÇÃO QUANTO AOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO PRESTADOS EM GOIÁS E A INFLUÊNCIA DA  
QUALIDADE DA ÁGUA NA SAÚDE DA POPULAÇÃO**

**Goiânia - GO**  
**2015**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE**

**POLIANA NASCIMENTO ARRUDA**

**SATISFAÇÃO QUANTO AOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO PRESTADOS EM GOIÁS E A INFLUÊNCIA DA  
QUALIDADE DA ÁGUA NA SAÚDE DA POPULAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Engenharia do Meio Ambiente – PPGEMA da Universidade Federal de Goiás, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Engenharia do Meio Ambiente.

**Orientador:** Prof<sup>o</sup>. Dr. Paulo Sérgio Scalize.

**Goiânia – GO**

**2015**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob orientação do Sibi/UFG.

Nascimento Arruda, Poliana

Satisfação quanto aos serviços de abastecimento de água e  
esgotamento sanitário prestados em Goiás e a influência da  
qualidade da água na saúde da população [manuscrito] / Poliana  
Nascimento Arruda. - 2015.

0 104 f.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Scalize.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola de  
Engenharia Civil (EEC) , Programa de Pós-Graduação em Engenharia  
do Meio Ambiente, Goiânia, 2015.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui siglas, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Tarifa. 2. qualidade dos serviços. 3. saneamento. 4. saúde  
pública. 5. gestão dos serviços. I. Scalize, Paulo Sérgio, orient. II.  
Título.

**POLIANA NASCIMENTO ARRUDA**

**SATISFAÇÃO QUANTO AOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO PRESTADOS EM GOIÁS E A INFLUÊNCIA DA  
QUALIDADE DA ÁGUA NA SAÚDE DA POPULAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Engenharia do Meio Ambiente – PPGEMA da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás para obtenção do título de Mestre em Engenharia do Meio Ambiente, aprovada em 24 de Novembro de 2015, pela banca examinadora, composta pelos professores:

---

**Prof. Dr. Paulo Sérgio Scalize - UFG**  
Presidente da Banca e Orientador

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr. Rosana Gonçalves Barros - IFG**  
Examinador Externo

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr. Karla Emmanuela Ribeiro Hora - UFG**  
Examinador Interno

## DEDICATÓRIA

Primeiramente dedico esta dissertação a Deus, que nos momentos de dificuldade me deu força para seguir em frente.

Aos meus pais, Orlando e Terezinha, que me apoiaram nas minhas decisões e me incentivam a continuar em busca da concretização dos meus planos.

E a minha querida irmã, Patrícia, que sempre esteve ao meu lado.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a equipe que fiz parte, composta pelas queridas pesquisadoras Aline Souza Carvalho Lima e Rafaela Jacob de Oliveira. Pelas experiências ímpares que tive e do conhecimento adquirido tanto na coleta de dados quanto na escrita dos artigos.

Agradeço ao meu orientador Paulo Sérgio Scalize, que me orientou não só no desenvolvimento de pesquisas e artigos, mas também na minha formação profissional e pessoal.

Aos meus queridos colegas de mestrado do PPGEMA e do PPGEAS pelas ótimas conversas e troca de informações entre um artigo e outro.

Agradeço as pessoas que contribuíram de alguma forma para a conclusão do mestrado, com palavras de incentivo e ideias para a resolução de problemas.

À Fundação de Apoio e Amparo à Pesquisa (FAPEG), pelo recurso disponibilizado para a realização do projeto.

A Capes, pela bolsa de estudos destinada a mim, de fundamental importância para minha permanência no programa.

A disponibilidade e paciência dos gestores responsáveis pelos sistemas de saneamento básico dos municípios visitados e aos consumidores que foram essenciais para o andamento da pesquisa.

## RESUMO

**ARRUDA, P. N. Satisfação quanto aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário prestados em Goiás e a influência da qualidade da água na saúde da população.** 2015. 104p. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente) – Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

A existência de saneamento básico, assim como sua qualidade é essencial para a composição de um ambiente salubre. Diversos fatores influenciam na busca por serviços de qualidade, como tarifas justas, a satisfação dos usuários dos serviços, a gestão e o gerenciamento das ações sanitárias entre outros atributos que o saneamento básico do município deve conter e que influenciam no alcance de índices satisfatórios no âmbito da saúde, educação, economia e etc. Esse estudo objetivou realizar um levantamento das características dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), abrangendo a gestão dos serviços, a cobrança e a regulação, a satisfação dos usuários e a qualidade da água distribuída, bem como os índices de Doenças Diarreicas Agudas (DDA) em 21 municípios do estado de Goiás em que a gestão dos serviços de saneamento são realizadas por entidades de direito público, ou seja, pela prefeituras por meio de autarquias, departamentos e secretarias. As características dos sistemas foram obtidas por meio de visitas in loco com aplicação de formulários para os gestores dos sistemas, além de formulários de satisfação para os consumidores no período de 2012 a 2014. Os dados da qualidade da água e da incidência de DDA são oriundos respectivamente dos programas do Ministério da Saúde, Vigilância Ambiental em Saúde relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua) e Monitoramento de Doenças Diarreicas Agudas (MDDA) referentes ao ano de 2014. Observou-se que em dez municípios os sistemas são geridos por autarquias, quatro por departamentos e secretarias e sete não possuem órgão específico. A ausência de tratamento de água foi encontrada em sete municípios, sendo seis sem órgão específico, explicitando a relação com a gestão. No esgotamento sanitário notou-se uma deficiência com a presença de fossas negras integralmente em 57,1% dos municípios. A satisfação da população está relacionada a fatores econômicos, culturais e políticos, sendo esse último o preponderante para a situação dos serviços públicos de água e esgoto, sendo que a forma de gestão influencia na existência de melhores condições de infraestrutura. Nos 21 municípios as revisões tarifárias ocorrem de diferentes formas não havendo um ente regulador específico, sendo observada a cobrança em 67% desses municípios. Foi observado que nos 21 municípios há uma maior carência quanto aos investimentos em infraestrutura e que a Agência Goiana de Regulação, órgão regulador dos 225 municípios restantes do estado de Goiás, mesmo não cumprindo com a legislação em todas as suas esferas, contribui efetivamente na qualidade dos serviços oferecidos. Quanto a qualidade da água, foi verificado que nos municípios que não possuem água tratada índices acima de 70% de amostras fora do padrão de potabilidade foram encontradas, não sendo verificada correlação entre a incidência de DDA e esse quesito. O cumprimento das diretrizes do Vigiagua encontra-se insatisfatória, principalmente para o parâmetro flúor e turbidez. É necessário que ocorra uma interação entre os setores ambientais e de saúde para que os dados sejam analisados em conjunto no intuito de haver práticas de ações preventivas, educativas e corretivas.

**Palavras chave:** Tarifa, qualidade, percepção dos usuários, saneamento básico, gestão do saneamento, serviços de saneamento, consumo de água, saúde pública, DDA, potabilidade da água.

## ABSTRACT

**ARRUDA, P. N. Satisfaction with the water supply and sewage services provided in Goiás and the influence of water quality on public health.** 2015. 104p. Dissertation (Mastering in Environmental Engineering) - School of Civil Engineering, Federal University of Goiás, Goiânia, 2015.

The existence of basic sanitation, as well as its quality is essential to the composition of a healthy environment. Several factors influence the search for quality services as fair tariffs, satisfaction of users of services, the management and the management sanitary actions among other attributes that basic sanitation of the municipality must contain and influence in achieving satisfactory index under health, education, economy, etc. This study aimed conduct a survey the characteristics of the Water Supply Systems (SAA) and System Sewage (SES), covering the management of services, collection and control, user satisfaction and the quality of the water distributed, and as the contents of Acute Diarrhoeal Diseases (DDA) in 21 municipalities in the state of Goiás in the management of sanitation services are performed by public bodies, or by municipalities through local authorities, departments and offices. The characteristics of the systems were obtained through on-site visits with application forms for healthcare managers, as well as forms of satisfaction for consumers in the period 2012 to 2014. The water quality data and DDA incidence come from respectively the Ministry of Health programs, Environmental Health Surveillance related to Water Quality for Human Consumption (Vigiagua) and Acute Diarrhoeal Diseases Monitoring (MDDA) for the year 2014. It was observed that in ten municipalities systems are managed by local authorities, four by departments and offices and seven without specific organ. The absence of water treatment was found in seven counties, six without specific organ, explaining the relationship with the management. In sewage noticed a deficiency in the presence of black tanks fully in 57,1% of the municipalities. The satisfaction of the population is related to economic, cultural and political factors, the latter being the predominant on the situation of public water and sewage, wherein the way management influences the existence of better infrastructure conditions. In the 21 municipalities tariff revisions occur in different ways and there is not a specific regulatory entity, the collection was observed in 67% of these municipalities. It was observed that in 21 municipalities there is a greater need as investment in infrastructure and the Goiana Agency Regulation, the regulatory body of the 225 remaining municipalities in the state of Goiás, while not complying with the law in all its spheres, contributes effectively in quality the services offered. As for water quality, it was found that the municipalities that do not have treated water levels above 70% of samples outside the potability standard were found, not being a correlation between the incidence of DDA and this aspect. Compliance with the guidelines Vigiagua is unsatisfactory, particularly for fluoride parameter and turbidity. It needs to occur an interaction between environmental and health sectors for the data to be analyzed together in order to be practical preventive, educational and corrective actions.

**Keyword:** tariff, quality, perception of users, basic sanitation, sanitation management, sanitation services water consumption public health, DDA, water potability.

## **SUMÁRIO**

INTRODUÇÃO .....	13
REFERÊNCIAS.....	16
CAPÍTULO I .....	20
RESUMO.....	20
ABSTRACT.....	20
1 INTRODUÇÃO .....	21
2 MATERIAL E MÉTODOS .....	23
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	26
3.1 Esgotamento Sanitário .....	32
3.2 Disposição a pagar .....	36
4 CONCLUSÃO .....	37
5 AGRADECIMENTOS .....	38
6 REFERÊNCIAS.....	38
CAPÍTULO II.....	42
RESUMO.....	42
ABSTRACT.....	42
1 INTRODUÇÃO .....	43
2 MATERIAL E MÉTODOS .....	45
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
4 CONCLUSÃO .....	53
5 AGRADECIMENTOS .....	54
6 REFERÊNCIAS.....	54
CAPÍTULO III.....	58
RESUMO.....	58
ABSTRACT.....	58
1 INTRODUÇÃO .....	59
2 MATERIAL E MÉTODOS .....	61

2.1 Levantamento das características do SAA e SES.....	62
2.2 Dados do Sisagua.....	62
2.3 Doenças Diarreicas Agudas (DDA).....	62
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	63
4 CONCLUSÃO.....	75
5 AGRADECIMENTOS.....	76
6 REFERÊNCIAS.....	76
CONCLUSÃO GERAL.....	81
APÊNDICE I - LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA).....	82
APÊNDICE II - LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES). ....	94
ANEXO I - PARECER FAVORÁVEL DO COMITÊ DE ÉTICA. ....	102

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO I

<b>Figura 1.</b> Distribuição espacial dos municípios da área de estudo, sua variação populacional e número de formulários aplicados aos usuários dos serviços de água e esgoto nos 21 municípios do estado de Goiás que os serviços de água e esgoto são operados pela administração pública direta.....	24
<b>Figura 2.</b> Valor pago mensalmente considerando um consumo de 17 m <sup>3</sup> seja de água ou de água e esgoto (a); opinião dos entrevistados quanto ao preço que pagam pela qualidade da água recebida no seu imóvel (b, c). Nota: (*) municípios que cobram pelo serviço de esgoto.....	31
<b>Figura 3.</b> Insatisfação quanto ao Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) por tipo de gestão (a) e sua relação com inconvenientes no SES (b). Nota: (*) municípios com presença de rede coletora de esgoto.....	35
<b>Figura 4.</b> Satisfação dos usuários com relação à água e esgoto e disposição a pagar mais pelos serviços (a e b), e sua relação com o valor pago pelos serviços. Nota: (1) municípios onde não é realizado o tratamento da água; (*) municípios onde é cobrado pelo uso.....	37

### CAPÍTULO II

<b>Figura 1.</b> Distribuição espacial dos municípios, destacando na cor branca os gerenciados pela SANEAGO, sendo numerados os 21 municípios onde os serviços são gerenciados diretamente pelas Prefeituras, diferenciando em escala de cinza àqueles que cobram ou não pelos serviços de saneamento.....	46
<b>Figura 2.</b> Valor cobrado pelo consumo de água nos municípios estudados (a), e a variação desses valores e da tarifa mínima (b). Nota: (*) cobrança de água e esgoto.....	49
<b>Figura 3.</b> Valores praticados para cobrança do volume de esgoto em função do consumo de água.....	51
<b>Figura 4.</b> Valor cobrado pelo consumo de água e volume de esgoto gerado nos municípios estudados (a), e a variação desses valores e da tarifa mínima (b). Nota: (*) cobrança de água e esgoto.....	52

### CAPÍTULO III

<b>Figura 1.</b> Distribuição espacial dos municípios, destacando na cor branca os gerenciados pela SANEAGO, sendo numerados os 21 municípios onde os serviços são gerenciados diretamente pela administração pública direta.....	61
<b>Figura 2.</b> Relação entre o alcance do SES e SAA, e a incidência de DDA nos 21 municípios do estado de Goiás onde os serviços de água e esgoto são gerenciados pela administração pública direta. Nota: (*) Municípios sem tratamento de água. Fonte: Cobertura do SAA e SES - (IBGE, 2010).....	66
<b>Figura 3.</b> a) Relação entre população rural e nº de casos de DDA por 1000 hab./ ano de cada município; b) Variação da incidência de DDA por faixa etária.....	68
<b>Figura 4.</b> Relação entre as amostras fora dos limites estabelecidos pela Portaria 2914/2011 e a incidência de DDA/ 1000 hab. Nota: (*) municípios que não possui tratamento de água.....	74

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

**Tabela 1.** Tipos de administração dos prestadores dos sistemas de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário, serviço existente, forma de captação de água e serviço cobrado 21 municípios do estado de Goiás que os serviços de água e esgoto são operados pela administração pública direta.....28

### CAPÍTULO III

**Tabela 1.** Caracterização do SAA e SES dos 21 municípios de acordo com o tipo de captação de água, tipo de gestão, tecnologia de tratamento. Nota: <sup>(1)</sup> Ausência de tratamento de água; <sup>(2)</sup> Presença de rede coletora de esgoto; <sup>(3)</sup> Presença de rede coletora de esgoto e ETE; <sup>(\*)</sup> Faz fluoretação.....65

**Tabela 2.** Distribuição das amostras realizadas e fora do padrão dos parâmetros Coliformes Totais e Escherichia coli.....70

**Tabela 3.** Distribuição das amostras realizadas e fora do padrão dos parâmetros turbidez e cloro residual livre.....72

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ABAR</b>	Associação Brasileira de Agências de Regulação
<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>AGR</b>	Agência Goiana de Regulação
<b>CDC</b>	Código de Defesa do Consumidor
<b>CESAM</b>	Conselho Estadual de Saneamento
<b>CMS</b>	Conselho Municipal de Saneamento
<b>COPASA</b>	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
<b>DDA</b>	Doenças Diarreicas Agudas
<b>ETA</b>	Estação de Tratamento de Água
<b>ETE</b>	Estação de Tratamento de Esgoto
<b>FAPEG</b>	Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Goiás
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>MDDA</b>	Monitoramento de Doenças Diarreicas Agudas
<b>NBR</b>	Norma Brasileira
<b>OFWAT</b>	The Water Services Regulation Authority
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>PAT</b>	Programa Água para Todos
<b>PLANASA</b>	Plano Nacional de Saneamento
<b>PMS</b>	Plano Municipal de Saneamento
<b>SAA</b>	Sistema de Abastecimento de Água
<b>SANEAGO S/A</b>	Saneamento de Goiás S/A
<b>SES</b>	Sistema de Esgotamento Sanitário
<b>SINAC</b>	Sistema de Consumo de Água Nacional de Informações
<b>Sisagua</b>	Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
<b>SNIS</b>	Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento
<b>SUS</b>	Sistema Único de Saúde
<b>UF</b>	Unidades Federativas
<b>Vigiagua</b>	Vigilância Ambiental em Saúde relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano

## INTRODUÇÃO

Em busca da melhoria dos indicadores de saúde encontram-se diversos fatores que influenciam diretamente na sua concretização, entre eles está o saneamento ambiental que consiste em oferecer a população serviços relacionados à distribuição de água tratada, coleta e tratamento de esgotos domésticos, coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e estrutura de drenagem urbana.

Apesar da relação saúde e saneamento ser um consenso geral entre os órgãos governamentais e pesquisadores (WHO, 2014; LEONETI, PRADO E OLIVEIRA, 2011; HELLER, COLOSIMO E ANTUNES, 2003; PORTELA et al., 2011) diversos países, principalmente os que se encontram em condições de subdesenvolvimento possuem um déficit de abrangência desses serviços, refletindo nos indicadores de saúde, educação, economia, enfim, na qualidade de vida de uma população. Desse modo, o cidadão deve ser visualizado de uma forma integrada, onde a saúde é parte primordial para o alcance de outros indicadores (PNUD, 2013).

No Cenário mundial, em 2012, cerca de 748 milhões de pessoas não tinham acesso à água potável. Essa situação se agrava quando além do acesso a esse item indispensável à saúde da população, a qualidade da água e dos serviços prestados também é avaliada, resultando em um número na ordem de bilhões de pessoas. Quanto ao saneamento básico no geral, mais de um terço da população mundial ainda não tem acesso, apesar da evolução ocorrida nesse quesito em que 1949 milhões de pessoas passaram a usufruir desse serviço a partir de 1990 (WHO, 2014).

No Brasil, de acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), no ano de 2013, 82,5% da população total era atendida por rede de distribuição de água, enquanto que em relação a presença de rede coletora de esgoto esse percentual se encontrava em 48,6% e que destes 69,4% recebiam algum tipo de tratamento (SNIS, 2013). Quando comparadas as regiões brasileiras, quanto a abrangência de rede de abastecimento de água na área urbana, nota-se algumas disparidades entre as regiões norte e nordeste e o centro-sul do País. Essa situação também foi destacada no *World health statistics 2014* (WHO, 2014) em que as desigualdades sociais e regionais influenciam nas estatísticas sobre acesso a saneamento básico no mundo.

No estado de Goiás, área de estudo da presente pesquisa, segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), entre os anos de 1991 e 2010 foi possível verificar uma substancial evolução quanto a abrangência da rede de distribuição de água, porém, ainda é

notável as disparidades de acesso entre as regiões, destacando o nordeste Goiano (OPAS, 2015).

Em 2007, foi instituída a Lei 11.445 (BRASIL, 2007) estabelecendo diretrizes e princípios fundamentais a serem seguidos pelos prestadores dos serviços públicos de saneamento básico, abrangendo entre outros a universalização do acesso, a qualidade, eficiência e sustentabilidade dos serviços. Porém, mesmo após oito anos da vigência da lei, nota-se que não há comprometimento na execução dos princípios. Vale salientar que além da presença dos serviços de saneamento básico, sua qualidade é essencial para a garantia da saúde da população. Desse modo, a regulação dos serviços de saneamento caracteriza como parte fundamental para evolução da qualidade, satisfação e cobrança justa pelos serviços prestados.

Procópio et al. (2014) ressaltam a importância das agências reguladoras na diminuição do déficit da prestação de serviços de saneamento, uma vez que sua atuação deve auxiliar as prefeituras na busca pela construção de um banco de dados robusto e atualizado sobre o cenário do saneamento nas localidades. A participação social nas decisões também torna-se relevante, além de tornar conhecido a população seus direitos e deveres para a melhoria das condições de saneamento, na fiscalização dos serviços e das tarifas cobradas e no investimento para o alcance da universalização dos serviços prestados.

A busca pela qualidade dos serviços de saneamento é de extrema importância para a prevenção de surtos de doenças. Pesquisas realizadas evidenciam a relação estreita entre as condições de saneamento inadequadas e os indicadores de saúde. Em estudo realizado por Teixeira et al., (2014) foram observadas lacunas quanto a universalização do serviços, promovendo um cenário com estatísticas significativas de doenças notificadas devido ao saneamento básico inadequado. Ainda segundo essa pesquisa, os autores concluíram que mais de 9 mil mortes por anos são associadas as doenças de diarreia e doenças de chagas nos anos entre 2001 e 2009, tendo como causas definidas a falta de acesso aos serviços de saneamento.

Rasella (2013) verificou um grande avanço quanto a diminuição da morbimortalidade de crianças menores de cinco anos no estado da Bahia principalmente em relação as doenças diarreicas e infecto-parasitárias, em quatro anos , ou seja, dois anos antes da implantação do Programa Água para Todos (PAT) e dois anos após, evidenciando que ações de intervenção são necessárias e possuem resolubilidade.

Teixeira e Heller (2005) concluíram que ações no âmbito da educação sanitária e serviços de saneamento ambiental são fatores determinantes para a diminuição da incidência de diarreia em crianças menores de cinco anos.

A água potável, dentro dos limites estabelecidos pelas leis pertinentes, consiste em um aliado na busca por indicadores de saúde satisfatórios. Porém devido ao consumo de água contaminada, surtos de gastroenterites são reportados por diversos estudos (BOCCIA et al., 2002; EZEONWU et al., 2013; BRAEYE et al., 2015; HALONEN et al., 2012).

Segundo o Sistema Único de Saúde (SUS), a incidência de Doenças Diarreicas Agudas (DDA) é influenciada pelos aspectos ambientais relacionados com o saneamento, como o destino inadequado de resíduos sólidos e dejetos, além da degradação de mananciais que influenciam diretamente na qualidade da água distribuída para a população. O controle dessas doenças deve ser feito com ações educativas e a implantação de sistema de coleta e tratamento de esgoto e resíduos sólidos, bem como a melhoria da qualidade da água e o controle de vetores (BRASIL, 2015).

Nesse contexto, em que os fatores saneamento, qualidade dos serviços prestados e saúde estão intrinsecamente relacionados, verifica-se a importância do levantamento de informações dos aspectos da gestão, gerenciamento e infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) dos municípios, além de verificar a qualidade da água distribuída a população e relaciona-las com os indicadores de saúde a fim de obter uma visão geral, no intuito de estabelecer ações pontuais, para que possam ser aplicadas assumindo um caráter mais efetivo.

O estado de Goiás possui 246 municípios sendo que em 225 destes, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são geridos pela Companhia estadual Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO). Nos 21 municípios restantes, esses serviços são realizados pela administração pública direta por meio de autarquias, secretarias e departamentos. Segundo Heller, Coutinho e Mingoti (2006) os modelos das companhias estaduais são as que foram incentivadas desde a década de 70, devido o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) com investimentos e apoio apenas para os municípios que aderiram a esse modelo de gestão. Porém em estudo realizado em Minas Gerais, verificou-se que as autarquias se encontravam no mesmo patamar que a companhia estadual quanto a cobertura, qualidade e bons indicadores. Os autores destacam que os municípios que não aderiram ao Planasa, encontraram outros meios para a busca da melhoria dos serviços, sendo utilizadas como exemplos na formulação de políticas.

A presente dissertação está organizada em três capítulos, sendo que cada um deles é composto por um artigo, onde informações podem estar repetidas, devido sua necessidade para discussão e conclusão do trabalho. Destaca-se que os artigos posteriormente serão publicados em revistas científicas.

Dessa maneira, essa pesquisa tem como objetivo geral elaborar um diagnóstico das características dos SAA e SES dos 21 municípios do estado de Goiás onde os serviços de saneamento são gerenciados pelas prefeituras.

O primeiro artigo possui como título “Gestão dos serviços públicos de água e esgoto e cobrança pelo seu uso nos municípios goianos operados pelas prefeituras” e trata-se da relação entre a gestão dos serviços públicos referentes ao SAA e SES, a forma de cobrança pelos serviços prestados, sua regulação, sua influência na qualidade da água distribuída e a percepção dos usuários nos 21 municípios do estado de Goiás gerenciados por entidades de direito público.

O segundo capítulo, discorre sobre os aspectos da regulação nos 246 municípios do estado de Goiás, verificando como é realizada a cobrança das tarifas da prestação dos serviços de água e esgoto, sendo seu título “Cobrança de água e esgoto no estado de Goiás e sua regulação”.

No terceiro e último capítulo, o artigo com o título “Qualidade da água consumida em municípios goianos gerenciados por entidades do direito público e sua relação com doenças diarreicas” é apresentada uma análise da relação entre dados da qualidade da água com a incidência de DDA, objetivando buscar correlação com as características do SAA e SES implantados atualmente nos municípios, além de avaliar a estruturação do Vigiagua quanto a alimentação do Sisagua em 21 municípios do Estado de Goiás.

## REFERÊNCIAS

BOCCIA, D.; TOZZI, A. E.; COTTER, B.; RIZZO, C.; RUSSO, T.; BUTTINELLI, G.; CAPRIOLI A.; MARZIANO M. L.; RUGGERI, F. M. Waterborne outbreak of Norwalk-like virus gastroenteritis at a tourist resort, Italy. **Emerg Infect Dis**, v. 8, n. 6, p. 563-8, 2002.

BRAEYE, T.; SCHRIJVER, K.; WOLLANTS, E.; VAN RANST, M.; VERHAEGEN, J. A large community outbreak of gastroenteritis associated with consumption of drinking water contaminated by river water, Belgium, 2010. **Epidemiology and infection**, v. 143, n. 04, p. 711-719, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portal da Saúde- SUS. Informações técnicas sobre doenças diarreicas agudas (DDA), 2015. Disponível em: <  
<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/652->

[secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/doenca-diarreica-aguda-dda/12-doenca-diarreica-aguda-dda/11139-informacoes-tecnicas-dda](http://secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/doenca-diarreica-aguda-dda/12-doenca-diarreica-aguda-dda/11139-informacoes-tecnicas-dda)>. Acesso em: Nov. de 2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2013. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2013>>. Acesso em: Nov, 2015.

BRASIL. Presidência da República. Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978 e dá outras providências. Diário Oficial da União, 8 jan. 2007 [retificado no DOU de 11 jan. 2007].

EZEONWU, B. U., IBENEME, C. A., ANEKE, F., OGUONU, T. Clinical Features of Acute Gastroenteritis in Children at University of Nigeria Teaching Hospital, Ituku-Ozalla, Enugu. **Annals of medical and health sciences research**, v. 3, n. 3, p. 361-364, 2013.

HALONEN, J. I.; KIVIMÄKI, M.; OKSANEN, T.; VIRTANEN, P.; VIRTANEN, M. J.; PENTTI, J.; VAHTERA, J. Waterborne outbreak of gastroenteritis: effects on sick leaves and cost of lost workdays. **PloS one**, v. 7, n. 3, p. 19, 2012. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0033307>

HELLER, L.; COLOSIMO, E. A.; ANTUNES, C. M. F. Environmental sanitation conditions and health impact: a case-control study. **Revista da Sociedade Brasileira de medicina tropical**, v. 36, n. 1, p. 41-50, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822003000100007>

TEIXEIRA, J. C.; HELLER, L. Fatores ambientais associados à diarreia infantil em áreas de assentamento subnormal em Juiz de Fora, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 5, n. 4, p. 449-455, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-38292005000400008>.

HELLER, L.; COUTINHO, M. L.; MINGOTI, S. A. Diferentes modelos de gestão de serviços de saneamento produzem os mesmos resultados? Um estudo comparativo em Minas

Gerais com base em indicadores. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, n. 4, p. 325-336, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522006000400005>

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L.; OLIVEIRA, S. V. W. B. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. *Revista de Administração Pública*, v. 45, n. 2, p. 331-348, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-76122011000200003>.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde - Representação no Brasil. Atlas de Desenvolvimento Sustentável e Saúde Brasil 1991 a 2010. Região Centro-oeste, Goiás. Brasília, 2015. Disponível em: <[http://www.paho.org/bra/images/stories/Atlas/opas\\_atlas\\_co\\_go.pdf](http://www.paho.org/bra/images/stories/Atlas/opas_atlas_co_go.pdf)>. Acesso em: Nov. de 2015.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; IPEA -Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada; Fundação João Pinheiro. Atlas de desenvolvimento humano do Brasil de 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em: Nov. de 2015.

PORTELA, R. A.; DE MEDEIROS, W. S. S.; LEITE, V. D.; TORQUATO, S. C. A incidência das doenças diarreicas e a sua relação com a falta de saneamento: uma revisão bibliográfica. **Hygeia**, v. 7, n. 13, 2011.

PROCÓPIO, D. P.; MAIA, M. S.; TOYOSHIMA, S. H.; GOMES, A. P. Eficiência produtiva das empresas prestadoras de serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto nos municípios mineiros. **Gestão & Regionalidade**, v. 30, n. 90, 2014. <http://dx.doi.org/10.13037/gr.vol30n90.2285>

RASELLA, D. Impacto do Programa Água para Todos (PAT) sobre a morbi-mortalidade por diarreia em crianças do Estado da Bahia, Brasil Impact of the Water for All Program (PAT) on childhood morbidity and mortality from. **Cad. Saúde Pública**, v. 29, n. 1, p. 40-50, 2013.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2013. Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento

Ambiental, 2011. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2013>>. Acesso em: Jun, 2015.

.

TEIXEIRA, J. C.; OLIVEIRA, G. S. D.; VIALI, A. D. M.; MUNIZ, S. S. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. Revista de Engenharia Sanitária e ambiental, v. 19, n. 1, p. 87-96, 2014.

WHO. World Health Organization. World health statistics 2014. Disponível em:< [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112738/1/9789240692671\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112738/1/9789240692671_eng.pdf?ua=1)>. Acesso em: Nov. de 2015.

## CAPÍTULO I

### **GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE ÁGUA E ESGOTO E COBRANÇA PELO SEU USO NOS MUNICÍPIOS GOIANOS OPERADOS PELAS PREFEITURAS**

#### **RESUMO**

As características dos serviços prestados estão relacionadas ao tipo de prestação e a sua regulação, refletindo na satisfação dos usuários e na definição da tarifa a ser cobrada em função dos serviços ofertados. Dessa forma, o objetivo do estudo foi analisar o tipo de prestação dos serviços públicos de água e esgoto em 21 municípios por prefeituras do estado de Goiás, relacionando-a com a existência de órgãos reguladores, sua forma de cobrança e satisfação dos usuários dos serviços. Para isso foram realizadas visitas in loco, aplicação de formulários e entrevistas com os gestores para obter informações técnicas e com usuários para verificar sua satisfação. Observou-se que em dez municípios os sistemas são geridos por autarquias, quatro por departamentos e secretárias e sete não possuem órgão específico. A ausência de tratamento de água foi encontrada em sete municípios, sendo seis sem órgão específico, explicitando a relação com a gestão. No esgotamento sanitário notou-se uma deficiência com a presença de fossas negras integralmente em 57,1% dos municípios. Não foi encontrado órgão regulador, sendo que a definição bem como os reajustes são realizados de três formas: i) aprovação do projeto na câmara de vereadores, ii) aprovação do prefeito em forma de decreto e iii) análise por meio de Conselho Municipal de Saneamento (CMS). A satisfação da população está relacionada a fatores econômicos, culturais e políticos, sendo esse último o preponderante para a situação dos serviços públicos de água e esgoto, sendo que a forma de gestão influencia na existência de melhores condições de infraestrutura.

**Palavras-chave:** tarifa, qualidade, percepção dos usuários, saneamento básico, gestão do saneamento.

### **MANAGEMENT OF PUBLIC WATER AND SEWAGE SERVICES AND CHARGING FOR ITS USE IN GOIANOS CITIES OPERATED BY MUNICIPALITIES**

#### **ABSTRACT**

The characteristics of the services provided are related to the type of service and its regulation, reflecting user satisfaction and the definition of fee to be charged according to the services offered. In this way the objective of the study was to analyze the type of provision of public services of water and sewage in 21 21 county managed by local governments of Goiás State, relating it to the existence of regulatory agencies, their way of billing and customer satisfaction. For this were carried out on-site visits, application forms and interviews with managers for technical and user information to determine your satisfaction. It was observed that in ten municipalities systems are managed by local authorities, four by departments and secretaries and seven without specific agency. The absence of water treatment was found in seven counties, six without specific agency, explaining the relationship with the management. In sewage noticed a deficiency in the presence of black tanks fully in 57,1% of the municipalities. It found no regulatory agency, and the definition as well as the adjustments are performed in three ways: i) approval of the project on the council, ii) approval of the mayor in the form of decree and iii) analysis by means of Municipal Sanitation Council (CMS). The satisfaction of the population is related to economic, cultural and political factors, the latter being the predominant for the sanitation situation, and the way management influences the existence of better infrastructure conditions.

**Keywords:** tariff, quality, perception of users, basic sanitation, sanitation management

## 1 INTRODUÇÃO

A qualidade da água consumida pela população, a coleta e o tratamento do esgoto doméstico, a cobrança justa pelos serviços prestados e a satisfação dos usuários, são fatores fundamentais para um equilíbrio entre as questões ambientais e a qualidade de vida.

A prestação dos serviços públicos de saneamento básico, principalmente em municípios operados por instituições locais, ou seja, aqueles oferecidos por órgãos da administração direta, autarquias ou empresas multimunicipais, apresenta carência de estudos, necessitando maior atenção. As principais pesquisas que avaliam a satisfação dos usuários dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário geralmente são aquelas contratadas pelas próprias empresas prestadoras dos serviços, e nelas são utilizados como ferramentas, formulários temáticos de satisfação para avaliarem os serviços prestados, alimentando o banco de dados referente à qualidade, objetivando a melhoria contínua (ARSESP, 2013).

A Lei no 11.445/2007 (BRASIL, 2007) tem como princípio a participação popular no processo de elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico por meio de audiências ou consultas públicas, o que corrobora para a necessidade da verificação da satisfação e percepção dos usuários dos serviços por eles utilizados. Essa Lei trata ainda, em um capítulo específico, sobre regulação dos serviços prestados, uma vez que não apresentam concorrência. Galvão e Paganini (2009) esperam que a regulação, nos termos da Lei no 11.445/2007 (BRASIL, 2007), contribua diretamente para a introdução de mecanismos de eficiência, assegurando qualidade e preços mais acessíveis, além de maior eficácia das ações para a melhoria das condições de salubridade e bem-estar social. González-Gómez et al. (2014) relatam em seu trabalho que a alta concentração de participação privada no setor, a ausência de concorrência e deficiências regulatórias parecem ter colocado os interesses dos usuários dos serviços públicos de abastecimento de água em risco, sendo que a melhoria da governança não é garantida simplesmente mudando a gestão do sistema de água do público para o privado. Harutyunyan (2014) em estudo realizado na Armênia constatou uma redução de consumo de 48% em longo prazo, que ocorreu após a privatização de tais serviços com a instalação de medidores de água nos imóveis e outras medidas. A definição de tarifas e reajustes a serem praticadas pelas empresas privadas é feita por uma entidade independente, a Comissão Reguladora de Serviço Público, que atua na regulação de serviços públicos no país.

A cobrança pelos serviços prestados está instituída pela Lei no 11.445/2007, que estabelece que cabe ao titular do serviço (município) determinar a forma que a cobrança ocorrerá, até mesmo quando e em quais condições poderá ser interrompida. Entretanto, no seu

art. 29, estabelece que esta cobrança deva ser preferencialmente sob a forma de tarifa e que deverão assumir um valor, de forma a garantir a sustentabilidade econômico-financeira do prestador com investimentos no setor, ampliação dos sistemas, continuidade e segurança dos serviços prestados (BRASIL, 2007).

A cobrança por estes serviços ocorre também em diversos países como, por exemplo, em todos os constituintes do Reino Unido, onde a cobrança é regulada pela Autoridade de regulação de serviços de água (OFWAT - The Water Services Regulation Authority). Esta Autoridade, além de determinar em função do tamanho da população atendida aspectos qualitativos que os prestadores locais devem atender (municipais e privadas), estabelece o reajuste quinquenal que poderão praticar (WILLIS et al., 2005). No Brasil, segundo o levantamento realizado pela Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR), em 2013 existiam 50 entes de regulação com competência para atuar no setor de saneamento básico, exercendo atividades em 2.716 municípios regulados para os componentes abastecimento de água e esgotamento sanitário, correspondendo a 48,8% do total de municípios brasileiros. Esses dados representam um aumento de 18% em relação a 2012, consistindo em uma evolução da regulação no Brasil, mesmo que gradual (ABAR, 2013).

À medida que a demanda começa a crescer, torna-se necessária a utilização de meios para gerenciar o fornecimento de água tratada da melhor forma possível. Yue e Tang (2011) relatam que em Hong Kong, uma demanda crescente de consumo, fez com que o governo implementasse medidas, dentre as quais estão a eficiência na medição e alterações nas faixas de cobrança, destacando que a participação do público é um elemento chave na gestão e, definitivamente necessária para o sucesso dos programas.

Além da cobrança adequada, é necessário prezar pelo gerenciamento e controle da qualidade do serviço prestado. Holt (2005) ressalta a importância da relação de obter o máximo do serviço sobre a menor tarifa possível. O autor cita vários aspectos que devem ser atendidos pelas empresas concessionárias de água, energia e telefonia para integrar a qualidade aos serviços prestados, dentre os quais estão as medidas regulatórias, responsabilidades pelos serviços, padrões de qualidade e avaliação das informações obtidas e entendimento das tendências por meio do contexto geral.

A característica administrativa do prestador dos serviços de água e esgoto está relacionada com a infraestrutura e a abrangência desses serviços. Isso pode ser observado em estudo realizado por Heller, Coutinho e Mingoti (2006), em que se estabeleceu uma comparação entre 600 municípios do Estado de Minas Gerais, onde grupos foram formados

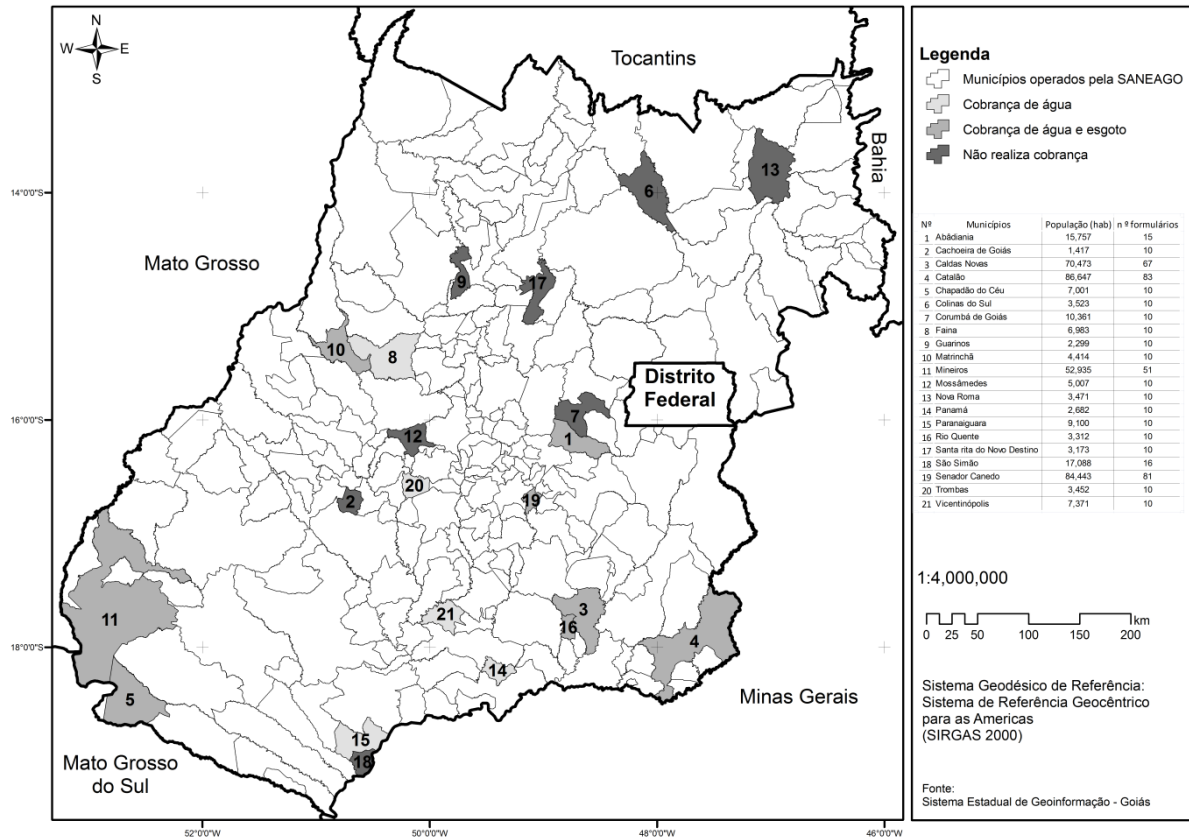
de acordo com os diferentes gestores dos serviços. Observou-se por meio de indicadores operacionais, epidemiológicos e sociais que o grupo composto por autarquias obteve índices de cobertura de água superior aos outros grupos e se mostra semelhante aos da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) em outros aspectos analisados, evidenciando que esse tipo de administração utiliza-se de outras ações que compensaram a ausência de investimentos em municípios com esse tipo de gestão devido a política implantada pelo Plano Nacional de Saneamento (Planasa).

Dessa forma, estabelecer um perfil de como as instituições municipais prestam seus serviços, nesse caso saber se realizam a medição do consumo e como é feita, além de analisar sua forma de cobrança, é fundamental para detectar falhas e possíveis aspectos para proposição de melhorias nos serviços. Neste sentido, este estudo teve como objetivo verificar como é feita a gestão dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em municípios do Estado de Goiás que são gerenciados por entidades de direito público, bem como a forma de cobrança pelos serviços prestados, sua regulação, a influência na qualidade da água distribuída à população e a percepção dos usuários.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Este estudo foi realizado em 21 municípios, de um total de 246, localizados no Estado de Goiás em que os serviços públicos de saneamento básico são prestados diretamente pelas prefeituras. Eles representam 6,67% da população do Estado, totalizando 400.909 habitantes, que segundo o Censo do IBGE (2010), possui em sua totalidade 6.003.788 habitantes, com densidade demográfica de 17,65 hab. km<sup>-2</sup>, sendo o Estado mais populoso da Região Centro-Oeste. Na Figura 1 é mostrada a distribuição espacial dos 21 municípios e sua variação populacional segundo dados do Censo do IBGE (2010).

**Figura 1.** Distribuição espacial dos municípios da área de estudo, sua variação populacional e número de formulários aplicados aos usuários dos serviços de água e esgoto nos 21 municípios do estado de Goiás que os serviços de água e esgoto são operados pela administração pública direta.



O estudo foi realizado no período de 2012 a 2014 por meio de levantamento de informações durante visitas técnicas realizadas diretamente aos gestores de cada unidade gerenciadora dos serviços de água e esgoto, além da verificação da satisfação dos usuários dos serviços, ambos com a aplicação de formulários (Apêndice 1 e 2). Dessa forma, foram levantadas as principais características do saneamento básico referentes aos serviços públicos de água e esgoto em 21 municípios do Estado de Goiás prestados pelas próprias prefeituras.

Inicialmente verificou-se quais as formas de administração são empregadas pelas entidades responsáveis pelos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Para isso, foi trabalhado com dois grupos de categorias: entidades de direito público e entidades de direito privado, sendo que nas entidades de direito público, os serviços municipais são operados por entidade da administração direta centralizada (secretaria, departamento ou outra entidade municipal) ou por entidade também da administração direta, mas descentralizada, organizada na modalidade de autarquia. As entidades de direito privado

são as empresas públicas, as sociedades de economia mista, as empresas privadas e as organizações sociais (SNIS, 2013).

Foram levantadas as informações quanto à forma de regulação existente em cada entidade de saneamento básico, sendo que, no estado de Goiás existe a Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos (AGR) que regula a empresa Saneamento Goiás S/A (SANEAGO), responsável pelo abastecimento de água em 225 municípios, não atuando em 21 municípios restantes, onde a administração é pública direta.

A aplicação de formulários foi realizada diretamente aos usuários dos serviços de água e esgoto durante as visitas aos municípios, que ocorria em horário comercial abrangendo vários bairros da cidade. A verificação da percepção dos usuários, com relação à realidade encontrada, foi feita comparando os resultados dos formulários com as condições constatadas *in loco*. O formulário a seguir é composto por seis questões e foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás sob o Parecer 391.907/2013(Anexo1).

## QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO DO CONSUMIDOR

### 1. Aspectos da água

1.1 Considerando a qualidade da água recebida no seu imóvel, você considera o preço que paga pela água: a-( ) Barato; b-( ) Justo; c-( ) Caro

1.2 Você está satisfeito com a qualidade da água que consome? a-( ) Sim; b-( ) Não

### 2. Serviço de Esgotamento Sanitário

2.1 No imóvel (casa/condomínio/ponto comercial) como é feita a coleta e afastamento de esgoto?

a-( ) Rede coletora de esgoto; c-( ) Fossa Negra; b-( ) Fossa séptica; d-( ) Não sabe

2.2 Você já sofreu algum inconveniente com o SES (na sua residência ou no seu município)?

a-( ) Sim; b-( ) Não

2.3 Você está satisfeito pelo SES do seu município? a-( ) Sim; b-( ) Não

### 3. Serviços de Saneamento em Geral

3.1 Considerando o preço atual e a qualidade dos serviços de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana prestados pelos órgãos responsáveis você estaria disposto a pagar mais para ter um serviço melhor:

a-( ) Sim; b-( ) Não

A quantidade de pessoas entrevistadas foi determinada por meio de amostragem estratificada, recomendada para estudos onde as respostas terão comportamento homogêneo e heterogêneo dentro e entre os estratos, respectivamente. Considerando que cada município representa um estrato e que dentro dos mesmos as características das respostas serão homogêneas, pois se trata de pessoas submetidas a um mesmo prestador de serviço, refletindo em pequena variação nas respostas. No entanto, quando avaliada a relação entre os municípios, as amostras serão heterogêneas em função das características peculiares a cada serviço e entidade prestadora. Além disso, o objetivo principal da estratificação é garantir que todos os estratos sejam pesquisados, atingindo diferentes perfis de usuários (ROSSI; SLONGO, 1998).

O cálculo da amostragem em cada município foi realizado pela Equação 1, seguindo a regra da alocação de Neyman (1934) que leva em consideração a proporção entre a população total dos estratos e a população em cada estrato. Esse método também foi aplicado nos estudos de Netto e Sanquetta (1997) e Luiz et al. (2012). O trabalho foi realizado com erros amostrais de 5% e nível de confiança de 95%, sendo que 10 formulários foi o número mínimo aplicado em cada município.

$$n^* = \frac{\sum_{h=1}^L N_h^2 \hat{\sigma}_h^2 / W_h}{N^2 E^2 / t^2 + \sum_{h=1}^L N_h \hat{\sigma}_h^2} \quad (1)$$

Onde,  $N_h$  = tamanho do estrato  $h$  (população de cada município);  $N$  = somatório de  $N_h$  (soma das populações dos municípios objeto do estudo);  $\hat{\sigma}_h^2$  = é a variância amostral no estrato  $h$ ;  $E$  = erro amostral e  $W_h$  = proporção de unidades amostrais no estrato  $h$ .

O número de usuários entrevistados está exposto na figura 1, juntamente com o contingente populacional de cada município. A partir da obtenção dos dados dos formulários, utilizou-se o programa Excel® juntamente com o XLSTAT com um intervalo de confiança de 95% para tratamento dos resultados que foram expostos por meio de gráficos de boxplot, de barras e tabelas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao tipo das entidades prestadoras aos serviços públicos de abastecimento de água (SAA) e de esgotamento sanitário (SES), em dez municípios eles são prestados por entidade da Administração Pública direta descentralizada por meio de Autarquia e 11 por entidade da Administração Pública direta centralizada, sendo quatro por meio de Departamentos ou Secretarias Municipais e sete por órgãos não específicos para os serviços

prestados. Na Tabela 1 são apresentados os 21 municípios segundo a forma de administração, tipo de entidade prestadora, tipo de manancial de captação, os serviços prestados e o que é cobrado.

Quanto ao abastecimento público de água tratada e cobrança, 14 municípios realizam algum tipo de tratamento, dos quais dez são gerenciados por autarquias, três por departamentos ou secretarias e um por entidade não específica. Os sete municípios restantes não realizam tratamento bem como cobrança de tarifa, exceto o município de Paranaiguara que distribui água sem tratamento e pratica a cobrança do serviço. Pode ser observado que as entidades da Administração Pública direta centralizada apresentam maiores carências quando comparadas à gestão descentralizada. Em quatro municípios, em que os serviços são prestados por departamentos e secretarias, foram observadas limitações em vários aspectos, porém as maiores deficiências estão naqueles em que não há entidades específicas para a prestação dos serviços. Entre os sete municípios que se enquadram nessa situação, seis não realizam o tratamento da água, estando em desacordo com a Portaria nº 2.914/2011, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011) referente a potabilidade da água para consumo humano, onde o processo de desinfecção é obrigatório para água oriunda de captação subterrânea e para captações em mananciais superficiais além da desinfecção o processo de filtração também é exigido. Foram verificados problemas de planejamento, deficiência de estrutura organizacional, investimentos e manutenções (realizadas em caráter emergencial), quantitativo insuficiente de funcionário e a falta de capacitação técnica.

Quanto à origem da água distribuída à população, foi observada que a captação de forma mista (manancial superficial e subterrâneo simultaneamente) foi a mais comum, representando 52,4% (Tabela 1). Nos municípios de Colinas do Sul e Nova Roma os gestores afirmam que diante da dificuldade quanto à disponibilidade de água dos mananciais superficiais, principalmente na época de seca, a opção foi perfurar poços profundos. Outro fator que propicia essa forma de utilização dos recursos hídricos é a construção de sistemas isolados, composto por captação subterrânea e reservatório, utilizados para abastecer novos bairros e os distritos mais afastados, não sendo necessário estender a rede de distribuição a esses locais.

Em se tratando de regulação nota-se que há uma deficiência, uma vez que não foram encontrados órgãos reguladores municipais, intermunicipais ou estaduais atuantes nesses municípios. Segundo a Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007), um dos objetivos do órgão regulador é a definição de tarifas, em que o valor deve favorecer tanto a entidade prestadora do serviço nos aspectos financeiros e econômicos como a qualidade dos serviços

prestados a população. Nesse trabalho, a cobrança foi constatada em 14 dos 21 municípios estudados (Tabela 1), sendo que os reajustes são baseados em propostas elaboradas pelos próprios prestadores e, são aprovados de três formas: i) aprovação do projeto de lei na Câmara de Vereadores (64,3%); ii) aprovação do prefeito em forma de decreto (28,6%); e iii) análise do Conselho Municipal de Saneamento (CMS) (7,1%). Somente em Caldas Novas é praticada a fiscalização das revisões tarifárias além do monitoramento dos serviços prestados com a participação da população nas decisões por meio de um CMS, proposto no Plano Municipal de Saneamento (PMS).

**Tabela 1.** Tipos de administração dos prestadores dos sistemas de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário, serviço existente, forma de captação de água e serviço cobrado 21 municípios do estado de Goiás que os serviços de água e esgoto são operados pela administração pública direta.

Categoria	Tipo de administração	Tipo de entidade	Município	Serviço existente	Serviço cobrado
Entidade de Direito Público	Administração pública direta descentralizada	Autarquia	Abadiânia <sup>(4)(a)</sup>	Água e esgoto	Água e esgoto
			Catalão <sup>(4)(a)</sup>	Água e esgoto	Água e esgoto
			Chapadão do Céu <sup>(3)(a)</sup>	Água e esgoto	Água e esgoto
			Corumbá de Goiás <sup>(2)(b)</sup>	Água	Água
			Faina <sup>(4)(b)</sup>	Água	Água
			Matrinhã <sup>(2)(a)</sup>	Água	Água
			Mineiros <sup>(2)(a)</sup>	Água e esgoto	Água e esgoto
			Senador Canedo <sup>(4)(a)</sup>	Água e esgoto	Água e esgoto
			Trombas <sup>(2)(a)</sup>	Água	Água
	Caldas Novas <sup>(4)(c)</sup>	Água e esgoto	Água e esgoto		
	Administração pública direta centralizada	Departamento ou secretaria específica para o serviço	Panamá <sup>(4)(a)</sup>	Água	Água
			Rio Quente <sup>(2)(b)</sup>	Água e esgoto	Água e esgoto
			São Simão <sup>(3)</sup>	Água <sup>(1)</sup> e esgoto	Sem tarifa
			Vicentinópolis <sup>(3)(a)</sup>	Água	Água
			Paranaiguara <sup>(3)(b)</sup>	Água <sup>(1)</sup> e esgoto	Água
			Santa Rita do Novo Destino <sup>(4)</sup>	Água	Sem tarifa
			Cachoeira de Goiás <sup>(2)</sup>	Água <sup>(1)</sup>	Sem tarifa
Colinas do Sul <sup>(4)</sup>			Água <sup>(1)</sup>	Sem tarifa	
Mossâmedes <sup>(4)</sup>	Água <sup>(1)</sup>	Sem tarifa			
Nova Roma <sup>(4)</sup>	Água <sup>(1)</sup>	Sem tarifa			
Guarinos <sup>(4)</sup>	Água <sup>(1)</sup>	Sem tarifa			

<sup>(1)</sup> Água fornecida sem tratamento; <sup>(2)</sup> captação superficial; <sup>(3)</sup> captação subterrânea; <sup>(4)</sup> misto, captação superficial e subterrânea; <sup>(a)</sup> Aprovação do projeto na Câmara de Vereadores; <sup>(b)</sup> Aprovação do projeto em forma de decreto; <sup>(c)</sup> Análise por meio do Conselho Municipal de Saneamento.

Vale ressaltar que a função de uma entidade reguladora não se restringe apenas aos reajustes das tarifas como foi observado no município de Cachoeiro do Itapemirim, que após instituído o PMS, que propôs a criação do CMS e a Agência Reguladora dos Serviços de

Água e Esgoto, percebeu-se que as pautas das reuniões focavam apenas em questões referentes a cobrança, não discutindo assuntos de interesse da população como a qualidade dos serviços e a expansão da rede de distribuição de água para as áreas rurais. Além disso, a interferência política nas discussões era intensa, desmotivando os representantes da sociedade civil a participar das discussões (AGUIAR; HELLER; MELO, 2012).

Galvão Junior (2009) afirma que a entidade reguladora tem papel fundamental na busca pela universalização do saneamento, em que ações podem ser realizadas por esse órgão no intuito de melhorar a eficiência das prestadoras e proporcionar uma visão mais estável e confiável às empresas reguladas atraindo mais recursos para investimentos em infraestrutura e desenvolvimento no setor.

No intuito de verificar os valores cobrados nos municípios estudados e devido a inexistência da tarifa média praticada nos mesmos, foi realizada uma estimativa baseada em uma família composta por quatro pessoas, superior ao considerado pelo IBGE (2010) que estabelece 3,3 pessoas residência<sup>-1</sup>, considerando o consumo *per capita* médio de 2010 a 2012 de 141,3 L hab<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> para o estado de Goiás (SNIS, 2013), o que gera 17 m<sup>3</sup> mês<sup>-1</sup>. Para esse consumo foi calculado o valor pago mensalmente (Figura 2), sendo comparados com a tarifa cobrada pela SANEAGO. Pode ser observado que entre os seis menores valores praticados, quatro são realizados pelos únicos órgãos com Administração Pública direta centralizada que realizam a cobrança. Os moradores desses quatro municípios quando perguntados sobre a definição da tarifa cobrada entre barato, justo e caro, mais de 50% dos moradores responderam como sendo justa. Trombas, Chapadão e Rio Quente obtiveram valores acima de 70%, considerando justo o preço que pagam com destaque para Trombas em que o valor pago está acima do praticado pela SANEAGO (Figura 2a).

Para o critério cobrança foi analisada a percepção do usuário obtida nos formulários aplicados a eles. Nos municípios que cobram pelos serviços públicos de abastecimento de água, 57,1% consideram justo o preço que pagam (Figura 2c). Em Faina e Matrinchã, os usuários ficaram divididos quanto ao justo e barato e, em Catalão e Caldas Novas, mais de 65% deles consideram caro o que pagam pelo serviço de água. Observam-se ainda, na Figura 2b, os valores atípicos superiores quanto aos indicadores barato (Paranaiguara-50%) e justo (Trombas-90%). Em Paranaiguara, único município que não possui hidrometração entre os que cobram pelos serviços, sendo que o valor da tarifa é calculado em função de determinadas condições, tais como área do imóvel e número de residentes, sendo que mais de 70% da população paga somente R\$ 6,20, resultando na tarifa mais barata dos 14 municípios que cobram pelo uso (Figura 2a). Vale ressaltar que nesse

município não há um departamento ou secretaria específica responsável pelos serviços de saneamento básico, bem como não há hidrometração, contribuindo ainda mais para as deficiências encontradas.

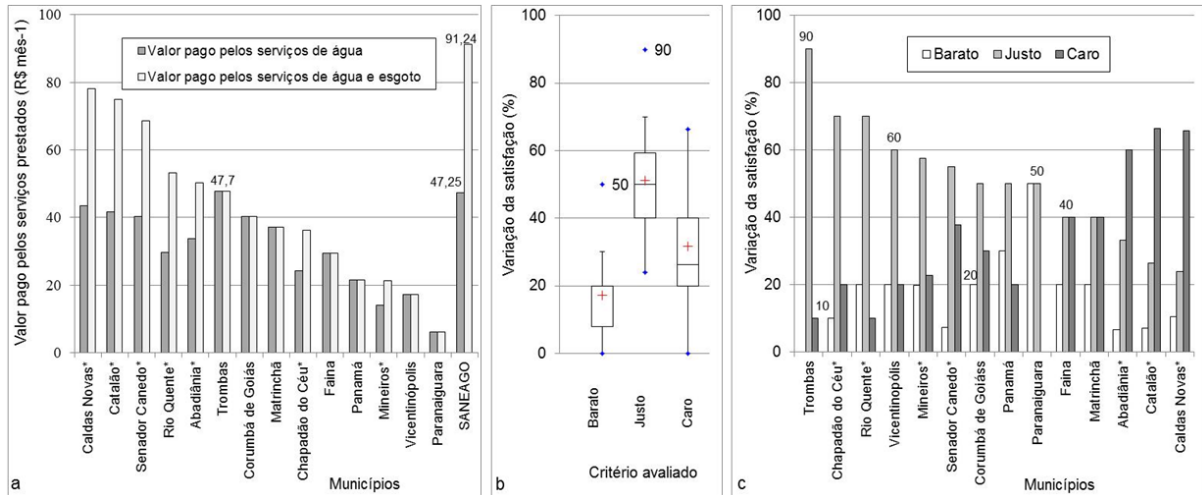
Uma situação intrigante foi encontrada no município de Trombas, onde é praticada a tarifa mais alta de todo o Estado para o consumo somente de água (Figura 2a), sendo que 90% dos respondentes acham justo o valor cobrado (Figura 2c), no entanto, 70% dos entrevistados estão insatisfeitos (Figura 4a). Isso pode ser explicado pela falta de atenção dos entrevistados quando da entrevista, resultando em respostas incoerentes, porém um fato marcante foi a indagação por parte dos entrevistados sobre o aumento da tarifa, ou ainda, se a SANEAGO iria assumir os serviços públicos de água e esgoto no Município.

Assim como em Trombas, durante a pesquisa, principalmente nos municípios com menor contingente populacional e que realizam a cobrança da água, houve questionamentos quanto à presença da SANEAGO no município, sendo observado receio da população quanto ao aumento da tarifa praticada, influenciando assim nas respostas quanto à qualidade dos serviços prestados pelas entidades municipais.

Sobre a satisfação quanto ao abastecimento de água, foi observado que 15 municípios (61,9%) possuem mais de 50% dos usuários satisfeitos (Figura 4a). A insatisfação dos usuários prevalece em 28,6% dos municípios, onde é realizada a cobrança pelo uso da água. Em Santa Rita do Novo Destino a insatisfação alcançou 90%. Esse município se diferencia dos demais por realizar o tratamento de água e não efetuar a cobrança, o que é justificado pelo fato de não haver a medição da água consumida nas residências. Além disso, a prestação dos serviços não possui entidade específica na estrutura organizacional da prefeitura, refletindo numa maior dificuldade na implantação de um sistema tarifário devido à carência de autonomia política e financeira. Observa-se que nos 7 municípios onde não é realizado o tratamento da água (Figura 4a), a satisfação dos usuários quanto à água que consomem encontra-se igual ou superior a 70%, valor esse acima da média e da mediana para a situação encontrada (Figura 4b).

Como citado anteriormente, a questão econômica está fortemente ligada às respostas dos usuários dos serviços de água, pois apesar da água distribuída em 7 municípios não ser tratada e haver o conhecimento por parte da população da situação existente, há o receio da inserção da cobrança mediante a pesquisa. A questão cultural em torno do tratamento da água, devido à adição de substâncias químicas também motivou as respostas, induzindo a população a ser contrária a mudanças no sistema de abastecimento de água, devido à rejeição da população ao cloro que seria usado na desinfecção.

**Figura 2.** Valor pago mensalmente considerando um consumo de 17 m<sup>3</sup> seja de água ou de água e esgoto (a); opinião dos entrevistados quanto ao preço que pagam pela qualidade da água recebida no seu imóvel (b, c).



Nota: (\*) municípios que cobram pelo serviço de esgoto.

Dos 14 municípios que possuem entidades prestadoras específicas, com a presença de autarquias ou departamentos, a insatisfação superou a satisfação em 5 deles. Em Mineiros, um dos maiores municípios estudados, a insatisfação superou 40%. Durante a aplicação dos formulários os entrevistados reclamavam sobre a coloração da água que era rejeitada até para lavar roupas. Esse município conta com dois sistemas de captação de água e no momento da pesquisa a estação de tratamento de água (ETA) operava acima da sua capacidade, interferindo na qualidade da água tratada e, segundo os gestores, uma outra ETA (sistema compacto) estava sendo licitada para suprir a demanda. Em Catalão, a insatisfação superou os 60%, município que também estava em processo de ampliação, uma vez que a estrutura existente na ETA estava alcançando sua capacidade limite. Nesse município assim como em Abadiânia e Caldas Novas mais de 60% dos entrevistados consideraram caro o preço que pagam pela água, coincidindo com a insatisfação vivida pelos moradores.

O crescimento das cidades com o uso e ocupação de áreas próximas aos mananciais contribuem para a perda da qualidade da água exigindo mais dos processos de tratamento de água, além disso, a demanda pela água potável aumenta, sendo necessários investimentos para as adequações, a fim de garantir a qualidade da água distribuída para a população.

Desse modo, relacionando a satisfação com a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água, nos 21 municípios foi observado que a infraestrutura e a presença ou

ausência de tratamento não é fator determinante para a satisfação da população, uma vez que aspectos culturais e econômicos estão fortemente relacionados a essas questões.

Avaliando a satisfação dos usuários quanto à qualidade da água consumida e relacionando com o tipo de prestador de serviço do município, foi possível observar que onde não há uma entidade específica para a prestação dos serviços de água e esgoto o nível de satisfação é superior a 70%, notado em 6 dos 7 municípios que se encontram nessa situação, sendo que apenas 1 desse grupo, Santa Rita do Novo Destino, obteve um índice de satisfação baixo (10%). Nos municípios com serviços prestados por autarquias houve uma significativa variação quanto às respostas dos usuários por município, variando entre 10% (Faina) a 80% (Corumbá de Goiás). Onde há a presença de departamentos e secretarias, a satisfação se encontra acima de 70%, e dentre os 21 municípios estudados apenas Rio Quente, presente nesse grupo, obteve 100% de satisfação quanto à qualidade da água (Figuras 3b e 4a).

Vale salientar que no grupo de municípios onde não há uma entidade específica apenas em Santa Rita do Novo Destino é realizado o tratamento de água, apresentando um índice de insatisfação de 90% (Figura 4a). Entretanto, nos municípios com serviços prestados por autarquias apenas 2 dos 10 municípios incluídos nesse grupo obtiveram índices acima de 70%, destacando que todos desse grupo possuem tratamento de água. Parece que a satisfação dos usuários não está ligada ao tipo de entidade prestadora, tampouco com a presença ou ausência de tratamento de água, porém é preciso destacar que os 6 municípios que não possui entidade específica para prestação dos serviços e que o nível de satisfação se encontra alto, a captação de água é realizada em nascentes ou em poços profundos localizados em áreas protegidas, característica essa que contribui para melhor qualidade físico-química e microbiológica da água. Esses municípios são: Cachoeira de Goiás, Colinas do Sul, Guarinos, Nova Roma, Paranaiguara e Mossâmedes.

### **3.1 Esgotamento Sanitário**

Com relação ao SES nos municípios estudados notou-se um descompasso quando comparado à preocupação com a distribuição de água. Esse cenário é vivenciado no Brasil desde Planasa de 1971, em que houve um grande investimento em abastecimento de água, deixando a coleta e tratamento de esgoto em segundo plano. Esse plano fruto de uma política centralizada adotada na época atendeu aos municípios que aderiram as Companhias Estaduais de Água e Esgoto quanto a investimentos, e excluiu aqueles cuja prestação permaneceu sendo realizada pela Administração Pública direta do município (BRITO et al., 2012).

Segundo dados do IBGE (2010), nove municípios dos 21 estudados possuem rede coletora de esgotamento sanitário, sendo que seis deles coletam esgotos de mais de 70% dos domicílios, sendo que São Simão, Paranaiguara e Mineiros não realizam tratamento do que é coletado, lançando os esgotos *in natura* no ambiente (Figura 3b).

Relacionando o tipo de entidade prestadora com o SES nota-se que quatro dos municípios com serviços de esgoto prestados por autarquias realizam a coleta e o tratamento de esgoto de 45% a 60% dos domicílios, refletindo em um déficit que é suprido pela presença de fossas sépticas ou de fossas rudimentares, além de outras formas como lançamento de esgotos em lagos, rios e valas (IBGE, 2010). Nos municípios de Corumbá de Goiás, Faina, Matrinchã e Trombas, também com serviços prestados por autarquias, a presença de fossas negras abrange mais de 80% dos domicílios (Figura 3b).

No município de Faina, apesar de existir uma estação de tratamento de esgoto (ETE), não há o sistema de coleta e afastamento. Segundo gestores, a estrutura foi implantada com verba que abrangia apenas a construção da ETE, e após o seu término não havia verba para o sistema de coleta e afastamento, levando assim ao seu abandono.

Em Mineiros, um dos maiores municípios em população estudado, há a presença de rede coletora de esgoto, com sistemas de bombeamento e gradeamento, porém não há ETE construída, levando ao lançamento do efluente no Córrego Mineiros, assim como em São Simão e Paranaiguara, municípios gerenciados por departamento e sem entidade específica, respectivamente. No caso de Paranaiguara, devido ao embargo da ETE, por ter sido construída em área de preservação ambiental, o esgoto coletado é encaminhado sem tratamento para o manancial e em São Simão, quando da realização do trabalho de campo, a ETE ainda encontrava-se em processo de enchimento das lagoas.

Dos sete municípios que não possuem entidade específica, apenas Paranaiguara possui um sistema melhor estruturado, sendo que o restante, com exceção de Cachoeira de Goiás, apresentam fossas rudimentares em mais de 70% dos domicílios. Apesar do município de Cachoeira de Goiás não possuir rede coletora de esgoto, constatou-se que 98,38% dos domicílios do município possuem fossas sépticas instaladas por meio de programa da Prefeitura. Essa unidade de tratamento de esgoto é normatizada pela NBR 13.969 que objetivou oferecer opções para tratamento e disposição final de efluentes domésticos em locais que não são servidos por rede de coleta e tratamento de esgoto. Ainda segundo a norma quando esse dispositivo é dimensionado e operado de forma adequada, constitui uma alternativa viável e confiável quando comparado ao sistema de esgotamento sanitário tradicional (ABNT, 1997). Confirmando os benefícios dessa unidade, os moradores de

Cachoeira de Goiás, quando perguntados sobre a ocorrência de inconveniente quanto ao SES, 100% dos entrevistados responderam não (Figura 3b).

Em relação ao tipo de coleta e afastamento do esgoto existente, percebeu-se concordância com as respostas dadas e a situação real do município, pois os mesmos não são cobertos por rede coletora, tendo como resposta dos usuários a presença de fossas sépticas ou rudimentares. Nas cidades com rede coletora de esgoto os inquiridos responderam que suas casas são ligadas à rede, sendo que em 75% dos casos essa resposta foi dada por mais de 50% dos pesquisados. Observa-se que é substancial o conhecimento dos entrevistados quanto ao tipo de coleta ou afastamento do esgoto presente no seu município, porém, em Caldas Novas, Catalão, Rio Quente, Senador Canedo, Trombas e Vicentinópolis, entre 4,5% e 20% dos usuários não responderam ou não souberam responder como é feita a coleta do esgoto de suas casas.

Com relação à ocorrência de inconvenientes com o SES, como a geração de odores, rompimento da rede coletora, explosão e vazamento de fossas, nota-se na Figura 3a que não há uniformidade nas respostas dos entrevistados nos municípios com os serviços prestados por autarquias em relação a insatisfação quanto ao SES, com resultados variando entre 20% a 90%. Já naqueles em que a prestação é realizada por administração direta centralizada, a insatisfação variou pouco, porém com valores iguais ou superior a 60% em 63% deles. Quanto aos inconvenientes nesse último grupo, os valores foram baixos, sendo o maior em Colinas do Sul (40%).

Na figura 3a, é possível observar que a insatisfação prevalece naqueles municípios que não possuem entidade específica, já nos municípios com a presença de autarquias ocorre índices altos de insatisfação, ressaltando que 60% deles possuem rede coletora de esgoto. Naqueles em que não há entidade específica os valores se concentram acima de 40% (Figura 3b).

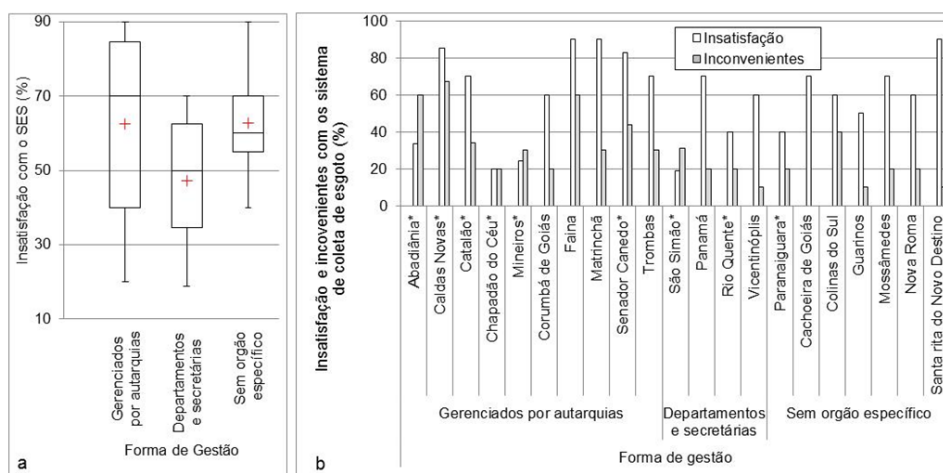
Quando comparados os dez municípios com serviços prestados por entidade da administração direta descentralizada com os 11 da administração direta centralizada, 63% respondentes do primeiro grupo e 70% do segundo apresentaram insatisfação acima de 60%, ou seja, apesar das autarquias serem vistas como entidade com mais autonomia política, administrativa e financeira, e que poderia prestar melhores serviços, em relação aos SES deixa a desejar.

Comparando os municípios que possuem rede geral para coleta e afastamento de esgoto dos domicílios, com aqueles que dispõem de fossas sépticas ou rudimentares, nota-se

que o nível de insatisfação é maior na segunda situação, com índices que chegam a 90%, como os casos de Faina, Matrinchã e Santa Rita do Novo Destino.

Nos municípios em que estão presentes as fossas sépticas ou rudimentares, os inconvenientes estiveram abaixo dos 40%, havendo uma uniformidade nas respostas dos entrevistados nos 12 municípios desse grupo, com exceção do município de Faina, que alcançou 60% nesse quesito (Figura 3b). Apesar dos baixos índices de inconvenientes, nota-se que a insatisfação é presente na população, o que corrobora com os resultados de Neumann, Calmon e Aguiar (2013), que verificaram a percepção ambiental de moradores de um loteamento no município de Serra/ES, em que 99% dos domicílios possuíam fossas e 1% lançava o esgoto na rede de água pluvial. A fim de obter o nível de satisfação da população foram aplicados formulários e 94% dos entrevistados se mostraram insatisfeitos com o SES e 96% destes, relataram que a ausência de rede coletora de esgoto é o principal motivo dessa insatisfação. A metodologia utilizada no estudo desses pesquisadores identificou setores com maiores carências e que o SES do loteamento necessita de maiores investimentos e atenção da entidade responsável pelo serviço. Em Cachoeira de Goiás, município que obteve nível de insatisfação elevado e 0% de inconvenientes, é notável a preocupação da população quanto à presença de rede coletora de esgoto, apesar de fossa séptica ser a solução sanitária identificada no local.

**Figura 3.** Insatisfação quanto ao Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) por tipo de gestão (a) e sua relação com inconvenientes no SES (b).



Nota: (\*) municípios com presença de rede coletora de esgoto.

Nota-se que, em se tratando de coleta e tratamento de esgoto, os municípios estudados se encontram em situação crítica, pois em apenas 28,5% dos municípios eles

ocorrem simultaneamente. A presença de fossas rudimentares ainda é presente de forma integral em 57,1% dos municípios estudados.

### **3.2 Disposição a pagar**

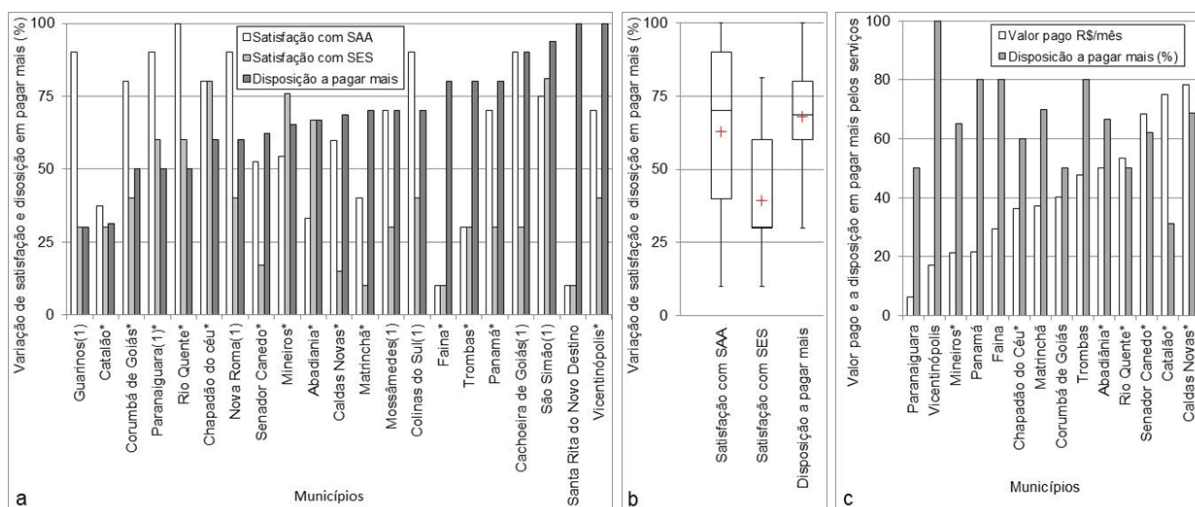
Verificou-se que em 90,5% dos municípios, 50 a 100% dos entrevistados aceitaria pagar mais por um serviço melhor. Destacam-se os municípios de Vicentinópolis e Santa Rita do Novo Destino, onde 100% dos entrevistados estão dispostos a pagar mais pelos serviços públicos de água e esgoto e, na outra extremidade, estão Guarinos e Catalão, onde somente 30% e 31,3% aceitariam tal condição, onde a satisfação quanto ao SES não ultrapassou 30%, porém em relação ao SAA em Catalão o índice de satisfação foi de 40%, ao contrário de Guarinos que alcançou 90%, ressaltando que nesse município não há a presença de tratamento de água.

Assim como em Guarinos, mais seis municípios não cobram pelo serviço de distribuição de água, sendo que a disposição em pagar mais pelos serviços ficou acima de 60% para os entrevistados nesses 6 municípios. Destaca-se que o único que dispõe de tratamento de água é Santa Rita do Novo Destino, porém ficou com a pior satisfação para o SAA (10%).

Comparando a satisfação entre o SES e o SAA, nota-se que com o SES esse quesito não ultrapassou os 40% em seis deles, sendo que em São Simão, onde há presença de rede coletora de esgoto, a satisfação foi de 80%, porém mesmo sem a presença de tratamento de água (água de aquífero), o município ficou com satisfação acima de 70% para o SAA juntamente com mais cinco municípios. Constata-se que a disposição dos respondentes em pagar mais nesses municípios, no geral se deve a deficiências no SES, ou seja, a ausência de rede coletora de esgoto, não se incomodando com o consumo de água não potável.

É possível verificar na Figura 4c, que naqueles municípios que realizam a cobrança pelos serviços públicos de água e esgoto ou apenas de água, a disposição em pagar ficou acima dos 50%, mesmo para aqueles que praticam as maiores tarifas do Estado, com exceção de Catalão (31,3%). Dessa forma, os resultados sugerem que a disposição em pagar mais independe do valor da tarifa cobrada pelos serviços prestados.

**Figura 4.** Satisfação dos usuários com relação à água e esgoto e disposição a pagar mais pelos serviços (a e b), e sua relação com o valor pago pelos serviços.



Nota: (1) municípios onde não é realizado o tratamento da água; (\*) municípios onde é cobrado pelo uso.

#### 4 CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu concluir que quando os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário são prestados por entidades da administração direta descentralizada, ou seja, na forma de autarquias, a infraestrutura é mais ampla e apresenta maior qualidade, porém, ainda com muitas deficiências, principalmente em relação ao SES. Entretanto, essa maior disponibilidade de recursos não reduz a insatisfação da população, exigindo uma melhor gestão e aplicação dos recursos.

Naqueles municípios, onde não há a presença de uma entidade específica, a situação é crítica, pois não há o atendimento à obrigação básica de tratamento da água, sendo que sua ausência contribui efetivamente para a baixa qualidade de vida da população. Entretanto, devido a aspectos culturais e econômicos a inserção do tratamento não é discutida, pois não há reivindicação da população, sendo em alguns casos até recusado. Entretanto, o estudo mostrou que a disposição a pagar mais pela melhoria dos serviços públicos de água e esgoto é aceita pela maioria da população.

Conclui-se ainda que a presença de uma entidade reguladora seria fundamental, uma vez que o equilíbrio entre o valor cobrado e a qualidade dos serviços é essencial para a satisfação do usuário. Apesar das práticas culturais relacionadas à água tal como a rejeição a cloração, observadas em alguns municípios, a entidade prestadora do serviço deve garantir a saúde pública que precisa ser desvinculada do âmbito político, havendo uma interação entre

as entidades ligadas ao saneamento básico a fim de buscar um efetivo planejamento e aplicação de recursos favoráveis à salubridade ambiental.

A deficiência de capacidade técnica é outro fator que inviabiliza a manutenção e a inserção de melhorias nos serviços conforme a demanda de cada município, necessitando de contratação de novos técnicos e a capacitação dos existentes. É necessária uma maior atuação do Poder Público nesses municípios, por meio de fiscalizações e investimentos em ações e serviços de saneamento básico, buscando o cumprimento da legislação e o alcance da qualidade de vida da população, assim como a garantia da satisfação quanto aos serviços prestados.

## 5 AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) pelo apoio financeiro concedido para a realização desse projeto.

## 6 REFERÊNCIAS

ABAR. Associação Brasileira de Agências de Regulação. Saneamento Básico – Regulação 2013. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2013. 92p. Disponível em: < <http://abar.org.br/images/publicacoes/regulacao-2013-periodo-jan-dez-2012.pdf> > Acesso em: 17 out. 2014.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.969: Construção e instalação de fossas sépticas e disposição dos efluentes finais. 1997.

AGUIAR, M. M.; HELLER, L.; MELO, E. M. Ação comunicativa na gestão de um serviço privatizado de água e esgotos: uma avaliação em Cachoeiro de Itapemirim (ES). **Revista de Administração Pública**, v. 46, n. 6, p. 1505-1527, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-76122012000600005>.

ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo. Pesquisa de Satisfação dos Usuários Residenciais dos Serviços de Água e Esgoto de Municípios do Estado de São Paulo. 2013. Disponível em: < <http://www.arsesp.sp.gov.br/ResultadoPesquisaSatisfacaoArquivo/Jales.pdf> >. Acesso em: 17 out. 2014.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e... Brasília: DOU, 05/01/2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: DOU, 12/12/2011.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2013. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=4>>. Acesso em: 17 mai. 2013.

BRITTO, A. L. N. P., LIMA, S. C. R. B., HELLER, L., CORDEIRO, B.S. Da fragmentação à articulação. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 14, n. 1, p.65-83, 2012.

GALVÃO JUNIOR, A.C. Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil. **Revista Panamericana Salud Publica**. v. 25, n. 6, p. 548–56, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S1020-49892009000600012>

GALVÃO JUNIOR, A. C.; PAGANINI, W. S. Aspectos conceituais da regulação dos serviços de água e esgoto no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p.70-88, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522009000100009>.

GONZÁLEZ-GÓMEZ, FRANCISCO; GARCÍA-RUBIO, MIGUEL A.; GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, JESÚS. Beyond public-private controversy in urban water management in Spain. *Utilities Policy*. v. 31, p. 1-9, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jup.2014.07.004>.

HARUTYUNYAN, N. Metering drinking water in Armenia: the process and impacts. **Sustainable Cities and Society**, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2014.05.014>.]

HELLER, L.; COUTINHO, M. L.; MINGOTI, S. A. Diferentes modelos de gestão de serviços de saneamento produzem os mesmos resultados? Um estudo comparativo em Minas Gerais com base em indicadores. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, n. 4, p. 325-336, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522006000400005>

HOLT, L. Utility service quality—Telecommunications, electricity, water. **Utilities Policy**, Special Issue on Utility Service Quality Special Issue on Utility Service Quality. v. 13, n. 3, p. 189–200, set. 2005. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jup.2004.08.003>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico- Características da população e dos domicílios. 2010. Disponível em: < <http://censo2010.ibge.gov.br/apps/atlas/> >. Acesso em: 24 set. 2014.

LUIZ, A. J. B. et al. Estimativa amostral objetiva de área plantada regional, apoiada em imagens de sensoriamento remoto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 9, p. 1279-1287, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2012000900013>.

NETTO, S. P.; SANQUETTA, C. R. Ganhos de precisão na alocação ótima em estratificação volumétrica de florestas naturais e plantações florestais. **Floresta**, v. 27, n. 12, p. 1-12, 1997. <http://dx.doi.org/10.5380%2Frf.v27i12.2302>.

NEUMANN, B.; CALMON, A. P. S.; AGUIAR, M. M. Aplicação do ISA e Diagrama de Pareto como ferramentas de gestão do loteamento Lagoa Carapebus. **Latin American Journal of Business Management**, v. 4, n. 1, 2013.

NEYMAN, J. On the two different aspects of the representative method: the method of stratified sampling and the method of purposive selection. **Journal of the Royal Statistical Society**, v.97, p.558-625, 1934.

ROSSI, C. A. V.; SLOGO, L. A. Pesquisa de satisfação de clientes: o estado-da-arte e proposição de um método brasileiro. **RAC. Revista de Administração Contemporânea**, v. 2, n. 1, p. 101-125, 1998. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-65551998000100007>.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2013. Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2011. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2013> . Acesso em: Jun, 2015.

YUE, D.; TANG, S. L. Sustainable strategies on water supply management in Hong Kong. **Water and Environment Journal**, v. 25, n. 2, p. 192-199, 2011. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1747-6593.2009.00209.x>.

WILLIS, K. G.; SCARPA, R.; ACUTT, M. Assessing water company customer preferences and willingness to pay for service improvements: A stated choice analysis. **Water Resources Research**, v. 41, n. 2, p.?-?, fev. 2005. <http://dx.doi.org/10.1029/2004WR003277>.

## CAPÍTULO II

### COBRANÇA DE ÁGUA E ESGOTO NO ESTADO DE GOIÁS E SUA REGULAÇÃO

#### RESUMO

A oferta de saneamento básico de qualidade e a cobrança justa por esses serviços são essenciais para satisfação do usuário e a composição de um desenvolvimento sustentável. Este estudo objetivou verificar quais as formas de cobrança realizadas nos municípios do estado de Goiás quanto aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e como a regulação desses serviços é realizada. Para levantamento dos dados referentes aos 225 municípios gerenciados pela companhia estadual foi realizada pesquisa bibliográfica e, nos 21 municípios onde os serviços prestados são efetuados pela administração pública direta, os dados foram obtidos por meio de formulários aplicados aos gestores em visita in loco. Nos municípios gerenciados pela companhia estadual, existe um órgão regulador atuante que define os preços dos serviços através dos reajustes e das revisões tarifárias, com a participação da sociedade por intermédio de consultas ou audiências públicas com consulta a população, sendo a cobrança realizada por meio de faixas de consumo. Nos 21 municípios as revisões tarifárias ocorrem de diferentes formas não havendo um ente regulador específico, sendo observada a cobrança em 67% desses municípios. Foi observado que nesses municípios há uma maior carência quanto aos investimentos em infraestrutura e que a AGR, mesmo não cumprindo com a legislação em todas as suas esferas, contribui efetivamente na qualidade dos serviços oferecidos.

**Palavras-chave:** abastecimento de água; serviços de saneamento; consumo de água.

### WATER AND SEWAGE COLLECTION IN THE STATE OF GOIÁS AND ITS REGULATION

#### ABSTRACT

The offer of basic sanitation quality and the fair charges for these services are essential for user satisfaction and the composition of a sustainable development. This study aimed to determine which forms of collection carried out in municipalities in the state of Goiás as the water supply and sewage and as the regulation of these services is carried out. To collect data referring to 225 municipalities managed by the state company literature search was performed and in 21 municipalities where the services are performed by the direct public administration, data were obtained through forms applied to managers on-site visit. In the municipalities managed by the state company, there is an active regulatory body that sets prices for services through the adjustments and tariff reviews with the participation of society through consultations and public hearings in consultation with the population and the collection carried out through consumption ranges. In the 21 municipalities tariff revisions occur in different ways and there is not a specific regulatory entity, the collection was observed in 67% of these municipalities. It was observed that in these municipalities there is a greater need as investment in infrastructure and the AGR, while not complying with the law in all its spheres, contributes effectively in the quality of services offered.

**Keywords:** water supply; sanitation services; water consumption

## 1 INTRODUÇÃO

A cobrança pelos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto é uma prática realizada obedecendo a Lei 11.445 (BRASIL, 2007), onde diz que caberá ao município determinar a forma que a cobrança ocorrerá, até mesmo quando e em quais condições poderá ser interrompida. Entretanto, no seu Artigo 29, estabelece que esta cobrança deva ser preferencialmente sob a forma de tarifa e que o valor estabelecido deverá garantir a sustentabilidade econômico-financeira da empresa com investimentos no setor, ampliação dos sistemas, continuidade e segurança dos serviços prestados.

A tarifa cobrada pela empresa de saneamento deve atender as características da população, mantendo um equilíbrio financeiro-econômico dos serviços prestados. Segundo Gomes e Figueiredo Junior (2011), a tarifação da água tratada deve obedecer a critérios econômicos, financeiros, sociais e ambientais, porém, as empresas de saneamento tendem a observar apenas aspectos financeiros, prejudicando assim a sustentabilidade do serviço. Além disso, a preocupante situação da escassez de água em muitas cidades deve ser observada quando calculada a tarifa, no intuito de manter uma reserva para ações de intervenção, manutenção e expansão dos serviços, mantendo assim a qualidade e disponibilidade de água.

Para que uma entidade de prestação de serviços de saneamento possa alcançar um regime de gestão sustentável é necessária que sejam realizadas estimativas tecnicamente fundamentadas nas demandas dos serviços e nas exigências legais, uma vez que a universalização dos serviços deve ser atingida, exigindo novas infraestruturas, equipamentos e profissionais. Portanto, para o cálculo da tarifa, o prestador de serviço deve prezar pelo equilíbrio e a sustentabilidade com transparência, incorporando investimentos futuros, a fim de oferecer ao consumidor eficiência nos serviços prestados, além de estender esses fatores nas revisões tarifárias e subsídios a serem recebidos (COUTINHO, 2013).

A preocupação em não apenas tarifar o serviço prestado e a capacidade de pagamento do consumidor é presente desde os anos 80, como pode ser observado na pesquisa realizada na região metropolitana de São Paulo por Rodrigues e Oliveira (1987), em que se objetivou verificar a disposição dos consumidores a pagar pelos serviços de coleta e tratamento de esgoto, no intuito de inserir taxas para geração de recursos para melhoria do setor e da infraestrutura, percebeu-se que a disposição a pagar dos consumidores encontrava-se acima da receita tarifária da Companhia, evidenciando que a inserção de taxas para a melhoria do sistema estava sustentada pela situação socioeconômica do usuário. Desse modo, ressalta-se a importância na participação popular no planejamento dos serviços prestados,

bem como a exigência da qualidade dos serviços a fim de que as empresas cobrem valores justos tanto para a população quanto para a sua manutenção.

COELHO (2007) afirma que uma das formas de cobrança é a instalação de hidrômetros para medir o consumo das unidades habitacionais, sendo esta a forma mais justa, onde cada unidade paga pelo que consome. Cowan (2010) afirma que a cidade de Nova York só começou a ter a instalação de medidores residenciais após a crise no abastecimento sofrido em 1986. Já a cidade de Buenos Aires, permite aos seus moradores optarem pela escolha do uso de medidores. No Reino Unido, a política de instalação é mista, onde os usuários que possuem jardins e/ou piscinas, a instalação de medidores é obrigatória, e para o restante das residências, a instalação é opcional.

À medida que a demanda começa a crescer, torna-se necessária a utilização de meios para gerenciar o fornecimento da melhor forma possível. De acordo com Olmstead et al. (2007), há três formas de cobrança: preço marginal uniforme, escalonamento crescente e escalonamento decrescente. A segunda forma de cobrança tem sido a forma mais comum nas principais empresas de saneamento das maiores cidades brasileiras, conforme detectado em Campos et al. (2006) e baseia-se no aumento do preço unitário da água a medida que se aumenta o consumo da edificação.

Yue e Tang (2011) relatam que em Hong Kong, uma demanda crescente de consumo, fez com que o governo implementasse medidas, dentre as quais estão a eficiência na medição e alterações nas faixas de cobrança, destacando que a participação do público é um elemento chave na gestão e, definitivamente necessária para o sucesso dos Programas.

No processo de regulação econômica a definição de preço de serviços ainda é elemento crítico e de muito estudo pelas entidades, nesse contexto, se estabelecem as obrigações dos reguladores de serviços públicos e dos prestadores de serviços, independentemente de sua natureza estatal ou privada. Os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário se equilibram tanto a relação crítica de desenvolvimento econômico social e uso da água cada vez mais escassa, e disputa distributiva entre os segmentos da sociedade. Entra em cena o novo caráter do estado passando a ser coordenador-regulador, em substituição a uma atuação centralizadora e executando também serviços públicos. A intervenção do estado através dos pilares da regulação econômica vem estabelecer critérios e metodologias para aplicação da modicidade tarifária, visando um cenário que contemple a universalização dos serviços de saneamento e, a necessidade e investimentos com uma tarifa que não penalize o usuário com preços abusivos, afim de que possa cobrir os custos de produção sem que a empresa sofra um desequilíbrio econômico-financeiro. A Regulação

Econômica caracteriza-se pela intervenção direta nas decisões de mercado, tais como definição de preços, competição, entrada e saída de novos agentes nos mercados, o intuito é aumentar a eficiência.

No Brasil, existem 50 entidades reguladoras que possuem competência para atuar neste setor. Segundo o Relatório anual sobre a regulação do saneamento básico, observa-se uma evolução quanto à abrangência desse serviço, aumentando em 15% no período de 2012 para 2013 (ABAR, 2014). No Estado de Goiás, o órgão regulador apto para atuar nos serviços de saneamento é a Agência Goiana de Regularização, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos (AGR).

Dessa forma, o presente estudo visa avaliar como se dá a regulação e cobrança das tarifas da prestação dos serviços de água e esgoto nos municípios do estado de Goiás.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

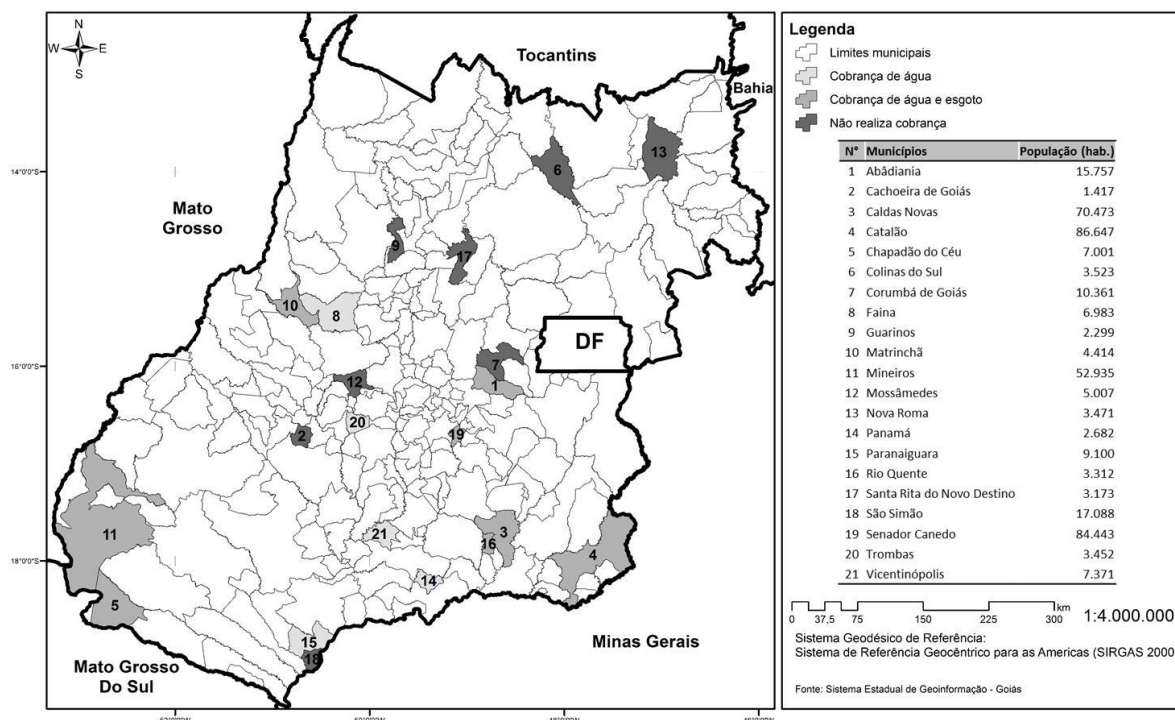
Este estudo foi realizado nos 246 municípios do Estado de Goiás que possui em sua totalidade 6.003.788 habitantes (IBGE, 2010), com densidade demográfica de 17,65 hab km<sup>-2</sup>, sendo o Estado mais populoso da Região Centro-Oeste. Na Figura 1 é mostrada a distribuição espacial dos municípios operados pela SANEAGO e os municípios onde os serviços são gerenciados diretamente pelas Prefeituras, diferenciando àqueles que cobram ou não pelos serviços.

Para o levantamento das informações dos sistemas de saneamento operados pela SANEAGO e regulados pela AGR, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em artigos científicos, sites institucionais e legislação específica da regulação dos serviços de saneamento no estado de Goiás no ano de 2014. Nos 21 municípios em que os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário são geridos pela administração pública direta por meio de secretárias, departamentos e autarquias foram realizadas visitas técnicas *in loco* com aplicação de formulários no período de 2012 a 2014 (Apêndice 1 e 2). Os formulários foram submetidos e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás sob o Parecer 391.907/2013(Anexo1).

No intuito de verificar os valores cobrados pelos serviços de água e esgoto nos municípios estudados e, devido a inexistência da tarifa média praticada nos mesmos, foi realizada uma estimativa baseada em uma família composta por 4 pessoas, superior ao considerado por Leone; Maia; Baltar (2010) e IBGE (2010) que consideram, respectivamente 3,1 e 3,3 pessoas residência<sup>-1</sup>, atribuindo o consumo per capita médio de 2010 a 2012 de

141,3 L hab<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> para o Estado de Goiás (BRASIL, 2014), o que gera 17 m<sup>3</sup> mês<sup>-1</sup> de água tratada.

**Figura 1.** Distribuição espacial dos municípios, destacando na cor branca os gerenciados pela SANEAGO, sendo numerados os 21 municípios onde os serviços são gerenciados diretamente pelas Prefeituras, diferenciando em escala de cinza àqueles que cobram ou não pelos serviços de saneamento.



Os valores cobrados pelos órgãos de saneamento foram tratados estatisticamente com XLSTAT, obtendo-se os estatísticos: média, mediana, desvio padrão e o coeficiente de variação, dos quais foram construídos gráficos do tipo boxplot, com um intervalo de confiança de 95%, possibilitando verificar os valores discrepantes de cada parâmetro.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estado de Goiás, 225 municípios são operados pela SANEAGO que possui como agência reguladora a AGR, e 21 municípios são operados pela administração direta centralizada (departamentos e secretárias) ou descentralizada (autarquias), porém, não possuem órgão regulador específico.

Em 2004, foi sancionada a Lei 14.939 (GOIÁS, 2004) que institui o marco regulatório da prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e cria o Conselho Estadual de Saneamento (CESAM). Portanto, a AGR tem suas ações subsidiadas

pela referida Lei, no intuito de acompanhar as atividades realizadas pela SANEAGO, por meio da Gerência de Saneamento, atuando nas seguintes áreas: i) elaboração de regulamentações, ii) fiscalização da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário; iii) Análise de solicitações de ouvidoria; iv) elaboração de cálculos e estudos para reajuste e revisão tarifária; v) avaliação da qualidade dos serviços; vi) acompanhamento do cumprimento dos planos de saneamento básico elaborados pelos municípios, inclusive obras e metas de universalização. Porém, segundo Fernandes et al. (2013), a AGR não cumpre na totalidade todas as responsabilidades impostas pela legislação vigente, devido a fatores que interferem no bom andamento das ações como falta de corpo técnico e interferências políticas. Quanto à definição de tarifas, os reajustes propostos pela SANEAGO são apreciados através de análise e cálculos pela AGR e, por meio de audiências constituídas pelo CESAM, ocorre a consulta pública. Como cenário de universalização, Marques et al. (2009) citam que em alguns países, tais como Zâmbia e África do Sul e de uma região da Bélgica, os primeiros metros cúbicos de água tratada são gratuitos a fim de garantir o acesso universal aos serviços. A universalização dos marcos regulatório e dos projetos de SAA em países em desenvolvimento se baseia nas experiências internacionais, e podem estar apoiadas por países desenvolvidos. Em Zâmbia, Universidades da Inglaterra ajudaram no planejamento e implantação dos SAA partindo das estruturas locais existentes considerando alguns critérios tais como: existência de uma rentabilidade para a empresa; satisfação das necessidades e demandas dos usuários a um preço justo e com uma forma de pagamento flexível; disseminação da importância do SAA e sua regulação e as informações obtidas de forma simples, estando acessível a toda a população (KAYAGA e KADIMBA-MWANAMWAMBWA, 2006; KAYAGA e FRANCEYS, 2008).

A cobrança dos serviços de saneamento nos municípios da administração pública direta é realizada em 14 do total de 21 municípios, sendo que em 7 deles a tarifa abrange os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário e o restante cobra apenas a água consumida pela população. Quanto a regulação desses serviços, não foi encontrado órgão regulador específico seja ele estadual, municipal ou privado. No que se refere à definição de tarifas, o procedimento realizado pela maioria desses municípios, representando 64,3%, é a submissão do projeto de reajuste da tarifa na câmara de vereadores e após aprovação segue para decreto do prefeito, em 28,6% dos municípios o órgão de saneamento estipula o reajuste e é necessária somente a aprovação do prefeito, e apenas em um município (7,1%) ocorre a participação popular, devido a presença do Plano Municipal de Saneamento, que criou o Conselho Municipal de Saneamento, que dentre outras funções está o acompanhamento na

definição dos reajustes das tarifas. Foi observado ainda que com relação às tarifas praticadas no Estado tanto nos municípios autônomos quanto nos que são operados pela SANEAGO, notou-se que o município de Trombas cobra pelo abastecimento de água tratada um valor acima do que é praticado pela SANEAGO até o consumo mensal de 20 m<sup>3</sup> (Figura 2a). Vale ressaltar que em 7 municípios não é realizado o tratamento de água e, um deles cobra pela oferta da água.

Com relação aos serviços prestados observa-se a existência, em alguns locais, da cobrança do consumo mínimo de água, variando de isento de cobrança até 20 m<sup>3</sup>. Na Figura 2a e 2b, estão expostos os valores cobrados por cada órgão de acordo com consumo até 25 m<sup>3</sup> mês<sup>-1</sup>, sendo que alguns entes gestores têm a preocupação de não cobrar valores superiores ao praticado pela SANEAGO, restando saber se estão amparados com instrumentos de eficiência locativa de recursos, baseado em metodologia de precificação de serviços, que contemple a manutenção do sistema em uso e a expansão do mesmo em função de uma demanda atual suprimida ou demanda gerada futura, sem causar o desequilíbrio econômico-financeiro do prestador. Pode ser observado ainda que entre os 6 menores valores praticados, 4 são realizados pelos únicos órgãos com administração pública direta centralizada que realizam a cobrança.

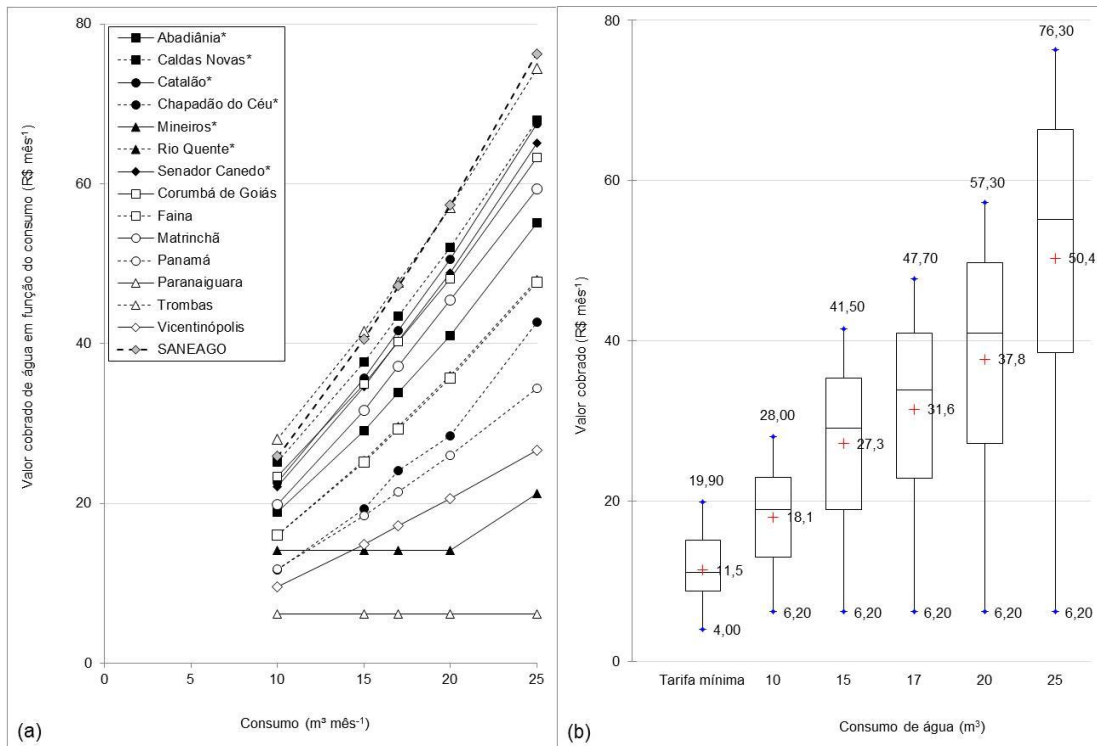
Para Aragão (2007) os serviços públicos têm uma conotação coletiva muito mais ampla que as atividades privadas. Tem como objetivo a coesão social sendo muitas vezes um instrumento técnico de distribuição de renda e realização da dignidade da pessoa humana, com financiamento através das tarifas dos usuários existentes aos que ainda não tem acesso a ele. Se fosse apenas pelo sistema privatista do Código de Defesa do Consumidor (CDC), essas tarifas teriam que ser consideradas abusivas, pois superam o valor que seria decorrente apenas da utilidade individual.

Há ainda vários questionamentos a cerca da cobrança da tarifa de água fixada de acordo com as categorias e suas faixas de consumo. Tal situação poderia incorrer no questionamento sobre a imposição de limites quantitativos, prática abusiva que seria vedada pelo CDC, caso a Lei nº 8.987 (BRASIL, 1995) não admitisse a aplicação de tarifas diferenciadas aos usuários que se encontram em situação objetivamente distinta, legitimada pela Súmula 407 do Supremo Tribunal de Justiça (BRASIL, 2014a).

A política tarifária praticada no Estado, com exceção de Paranaiguara, é da forma escalonada crescente, ou seja, o valor do metro cúbico tem um custo mais elevado a medida que o consumo vai aumentando, esta forma de cobrança é a mais praticada entre as principais concessionárias brasileiras (CAMPOS et al., 2006) e, na maioria de 60 países dos cinco

continentes estudados por Marques et al. (2009), estando em consonância com a Súmula 407 que diz ser legítima a cobrança da tarifa de água fixada de acordo com as categorias de usuários e as faixas de consumo (BRASIL, 2014a).

**Figura 2.** Valor cobrado pelo consumo de água nos municípios estudados (a), e a variação desses valores e da tarifa mínima (b).



**Nota:** (\*) cobrança de água e esgoto.

Em Paranaiguara, único município que não possui hidromedtação, entre os que cobram pelos serviços, o valor da tarifa é calculado em função de determinadas condições, tais como área do imóvel e número de residentes, sendo que mais de 70% da população paga somente R\$ 6,20, resultando na tarifa mais barata dos 14 municípios que cobram pelo uso (Figura 2a e 2b). Vale ressaltar que nesse município não há um departamento ou secretaria específica para os serviços de saneamento, bem como o sistema de hidromedtação, fortalecendo ainda mais as deficiências encontradas. Binet; Carlevaro; Paul (2014) relatam como exemplo a situação na Argentina e no Reino Unido, onde, na ausência de medidores de água, a cobrança pelo uso é feita com base em uma estimativa em função das características do imóvel e sua ocupação. Este método está em desuso, sendo fortemente criticado porque o valor cobrado não está relacionado com o volume de água consumida, não incentivando a conservação da água.

Cynamon (1990), em seu artigo de opinião há 25 anos, cita 3 métodos para cobrança do consumo da água, dizendo que teoricamente a utilização do hidrômetro é a forma mais correta e pontua algumas objeções, afirmando que devido a baixa sensibilidade dos hidrômetros padronizados na época no Brasil, em geral, adotava-se tarifas mínimas de 10 m<sup>3</sup> mês<sup>-1</sup>. Atualmente, os hidrômetros apresentam maiores sensibilidades e custos mais acessíveis para os órgãos gestores dos sistemas de abastecimento, no entanto, a cobrança da tarifa mínima ainda ocorre. Isso pode ser observado em todos os municípios administrado de forma direta pelas prefeituras, sendo que em 1 município a tarifa mínima é de 20 m<sup>3</sup> mês<sup>-1</sup> e, em outros 7 é relativa a 10 m<sup>3</sup> mês<sup>-1</sup>. Nos demais locais, as tarifas apresentam valores igual ou abaixo de 5 m<sup>3</sup> mês<sup>-1</sup>. Já nos municípios administrados pela SANEAGO, é adotada a Tarifa básica ou “custo mínimo fixo” que representa o valor correspondente a “torneira seca”, isto é, sem consumo de água. O valor fixo custeia as despesas fixas (leitura, emissão de fatura, etc.), as manutenções do sistema e o pagamento (amortização) dos investimentos realizados (expansões e melhoramentos), refletindo a necessidade de ordem técnica ou econômica para a cobertura dos custos operacionais da prestação de serviços (AGR, 2015).

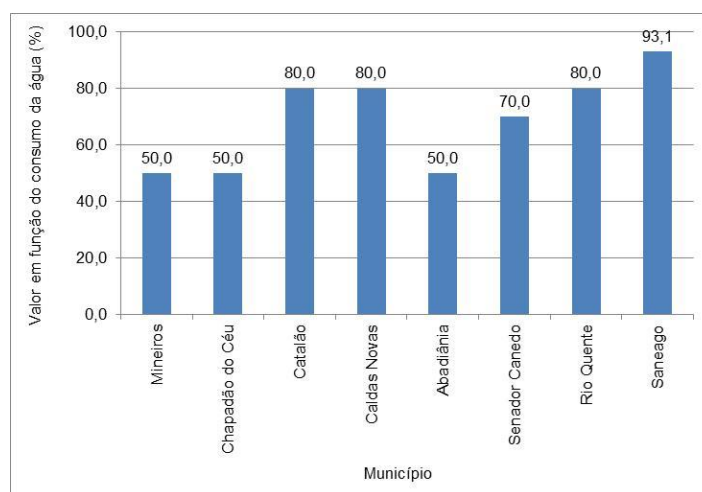
Há vários questionamentos a cerca da fixação da tarifa de consumo mínimo, mesmo que essa cobrança seja aceita como licita pelos tribunais sendo pacificado, conforme a súmula 407 do Superior Tribunal de Justiça (BRASIL, 2014a), onde existem várias jurisprudências a respeito da cobrança de um consumo mínimo. “Esta Corte vem reconhecendo que é lícita a cobrança de tarifa de água, em valor correspondente a um consumo mínimo presumido mensal e não de acordo com o registrado no hidrômetro.” (AgReg no REsp n. 140.230-MG, Rel. Min. Francisco Falcão); “É lícita a cobrança da taxa de água pela tarifa mínima, mesmo que haja hidrômetro que registre consumo inferior àquele. Inteligência das disposições legais que regulam a fixação tarifária (artigo 4º, da Lei n. 6.528/1978 e artigos 11 caput, 11, § 2º e 32 do Decreto n. 82.587/1978).” (REsp n. 416.383-RJ, Rel. Min. Luiz Fux); entre outros.

Foi verificado que o valor cobrado pelo volume do esgoto está sempre em função do consumo da água, o qual variou de 50,0% a 91,3% conforme pode ser observado na Figura três, onde dos sete municípios que realizam a cobrança pelo esgoto, apenas o município de Mineiros não possui ETE, sendo que o efluente coletado é lançado in natura no manancial. Na Figura 4a e 4b podem ser observados os valores cobrados para o abastecimento de água e esgotamento sanitário em função do metro cúbico variando de 10 a 25 m<sup>3</sup>, sendo em Chapadão do Céu onde são encontrados os menores valores para esses serviços.

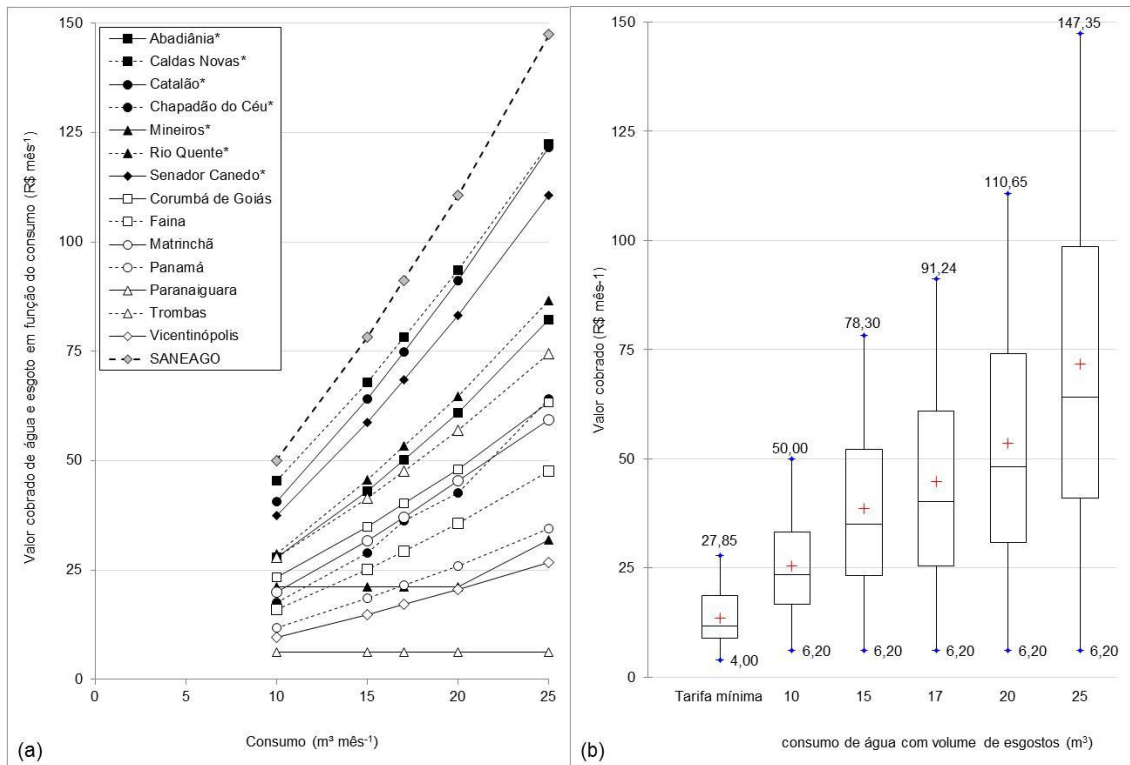
Geralmente, o valor cobrado pelos serviços de esgotamento é calculado em razão da quantidade de água consumida que é medida por meio de hidrômetro ou por estimativa realizada por faixas de consumo de acordo com as particularidades do imóvel. Segundo a NBR nº 9649 (ABNT, 1986) o coeficiente de retorno recomendado é de 0,8, com exceção dos locais onde foram realizados estudos técnicos para conhecer o volume real de esgoto gerado.

Segundo Horochoski; Wiecheteck; Vaz (2011) o coeficiente de retorno varia de acordo com aspectos relacionados ao clima, características das residências, taxa de urbanização, pavimentação das ruas entre outros, portanto a empresa de saneamento deve garantir o cálculo correto na busca pela tarifa justa. Podem ser observados coeficientes menores que 0,8 mesmo sem um estudo técnico para tal, como é relatado por Lima (2006) onde foi aplicado um coeficiente de 0,6, justificando o menor valor como uma forma de descontar a ausência do tratamento do esgoto coletado no local, sendo ainda a cobrança do esgoto compulsória, ou seja, o consumidor é obrigado a pagar pelo serviço mesmo não utilizando, caracterizando a taxa e não a tarifa.

**Figura 3.** Valores praticados para cobrança do volume de esgoto em função do consumo de água.



**Figura 4.** Valor cobrado pelo consumo de água e volume de esgoto gerado nos municípios estudados (a), e a variação desses valores e da tarifa mínima (b).



**Nota:** (\*) cobrança de água e esgoto.

Com relação a cobrança de outros valores por serviços prestados, em Abadiânia e Trombas foi observada cobrança de uma taxa de conservação do Hidrômetro R\$ 1,00 e R\$ 2,00, respectivamente e, em Corumbá de Goiás um valor fixo de R\$ 4,00 para a manutenção da rede. Ao verificar a legalidade desta cobrança vemos que não há regulamentação específica nas esferas federais ou estaduais que a proíba, mas em alguns casos essa cobrança realizada pelo prestador, se dá pela inércia ou pela existência de leis formuladas pelo titular do serviço que autoriza.

O ente regulador quando da sua responsabilidade de precificação dos serviços deve se ater a Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007), que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, a qual também esclarece a normal confusão entre reajuste e revisão de tarifas. O conceito de reajuste refere-se à reposição do custo inflacionário do período nos últimos doze meses e a revisão trata-se da reposição de todos os custos envolvidos na produção, ocorrendo a cada quatro anos, permiti também a realização de uma revisão extraordinária, sempre que verificada a ocorrência de fatos não previstos no contrato ou fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro. A AGR, como ente regulador, quanto da sua metodologia de calculo tarifário, se reporta também

ao marco regulatório do saneamento Lei Estadual nº 14.939 (GOIÁS, 2004), que um conjunto de normas que estabelecem o que deve ser objeto da regulação, no caso do saneamento básico, além das fiscalizações para verificações dos corretos procedimentos da empresa prestadora. Em Minas Gerais também foram detectadas diferenças qualitativas entre a terceirização e parcerização dos serviços de saneamento em cada município (EMMENDOERFER; SILVA, 2009). Marques et al. (2009), relatam em algumas localidades (Lincoln-Inglaterra; Sydney-Austrália e Valongo-Portugal) que existe a compensação para alguma intermitência no abastecimento, como por exemplo isenção para um determinado consumo.

A regulação dos serviços de água tem um impacto na sua gestão, onde a forma de regulação depende da percepção e entendimento do conceito de propriedade e da cultura empresarial. Assim, o impacto da regulação está em função da participação de todas as partes interessadas que estabelecem os limites de preços, as normas de qualidade, ou as regras de competência (ALLAN et al., 2013). A não existência de um ente regulador pode minimizar as informações corretas que passam a ser suficientes para orientar uma decisão gerencial, limitando sua capacidade de agir de modo eficiente, sendo fonte de mau funcionamento dos mercados e perda de bem-estar. Sendo assim, não ter informações suficientes para determinar um preço justo para o consumidor sem conduzir a empresa a um colapso é fundamental, ou ainda, a um preço mais alto ou mais baixo, por atitudes oportunistas causando interferência política e eleitoreira, causando desequilíbrio econômico e financeiro da empresa.

#### **4 CONCLUSÃO**

O presente trabalho permitiu concluir que os valores praticados nos municípios autônomos são inferiores ao praticado pela SANEAGO, com exceção do município de Trombas, onde o valor cobrado pelo consumo da água é o mais elevado do Estado para o consumo residencial até 20 m<sup>3</sup> de água. A cobrança realizada por meio de faixas de consumo é praticada em todo o estado de Goiás, com exceção do município de Paranaiguara onde não há hidrometração. A atuação da agência reguladora na companhia estadual, apesar de ainda não cumprir todos os deveres dispostos na lei, é de grande importância na prestação dos serviços de saneamento com qualidade e na fiscalização quanto às metas de universalização dos serviços e acompanhamento das tarifas através de estudos que garantam um preço justo. Naqueles municípios onde não há um órgão regulador, nota-se a falta de investimentos no setor de saneamento e ainda a ausência de tratamento da água fornecida para a população,

sendo este o elemento mais importante no saneamento, uma vez que influencia diretamente na saúde pública.

## 5 AGRADECIMENTOS

À Fundação de amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) pelo apoio financeiro concedido para a realização desse projeto.

## 6 REFERÊNCIAS

ABAR. Associação Brasileira de Agências de Regulação. Saneamento Básico – Regulação 2014. Brasília: Ellite Gráfica e Editora, 2014. 72p. Disponível em: <<http://www.abar.org.br/images/pdf/revista-abar/revista-abar-m.pdf>> Acesso em: 22 set. 2015.

ABNT. NBR 9649. Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1986. 7 p.

AGR. Agência Goiana de Regularização, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos. Disponível em:< <http://www.agr.go.gov.br/post/ver/138225/perguntas-frequentes--saneamento>> Acesso em: 24 set. 2015.

ALLAN, R.; JEFFREY, P.; CLARKE, M.; & POLLARD, S. J. The impact of regulation, ownership and business culture on managing corporate risk within the water industry. **Water Policy**, v. 15, n. 3, p. 458-478, 2013. <http://dx.doi.org/10.2166/wp.2013.175>

ARAGÃO, A. S. de. Direito dos Serviços, Rio de Janeiro: Forense, 2007, 521p.

BINET, M. E.; CARLEVARO, F.; PAUL, M. Estimation of Residential Water Demand with Imperfect Price Perception. **Environmental and Resource Economics**, v. 59, n. 4 p. 561-5811, 2014. <http://dx.doi.org/10.1007/s10640-013-9750-z>

BRASIL. Presidência da República. lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências,1995.

BRASIL. Presidência da República. Casa civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário

Oficial da União, seção 1, p 3. Brasília, 5 de janeiro de 2007; 186º da Independência e 119º da República.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS): Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2012. Brasília: SNSA/MCIDADES, 164 p., 2014.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Súmula nº 407. É legítima a cobrança da tarifa de água fixada de acordo com as categorias de usuários e as faixas de consumo. Revista Súmulas, a.8, v. 38, p. 281-330, 2014a.

CAMPOS, M. A. S.; JUNIOR, L. U. R.; POTIER, A. C.; LUCA D. M. P.; ILHA M. S. O. Avaliação da estrutura tarifária brasileira para residências unifamiliares – aspectos quantitativos. In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 11º, Florianópolis – SC, p. 3327-3336, 2006.

COELHO, A. C. Medição de Água Individualizada - Manual de Consulta. Recife – PE: Ed. Do Autor, 2007. 222 p. il.

COUTINHO, D. R. Saneamento básico: aumentos tarifários para investimentos na melhoria e expansão do serviço. **Revista de Direito Administrativo**, v. 264, p. 281-300, 2013.

COWAN, S. The Welfare Economics of Optional Water Metering. **The Economic Journal**, v. 120, n. 545, p. 800–815, 1 jun. 2010. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-0297.2009.02307x>

CYNAMON, S. E. Cobrança de água medida - tema atual: uma opinião vinda da Inglaterra. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 4, p. 468-471, 1990. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X1990000400008>

EMMENDOERFER. M. L.; SILVA. L. C. A. Terceirização e Parceirização de Serviços em Saneamento em Minas Gerais: Um Estudo Teórico-Empírico. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 5, n. 2, p. 139-162, 2009.

FERNANDES N. C.; ARRUDA P. N.; OLIVEIRA R. J.; LIMA A. S. C.; SCALIZE P. S. Regulação dos sistemas de abastecimento de água no estado de Goiás. **In: XVII Exposição de Experiências Municipais em Saneamento, Vitória/ES**. 43ª Assembleia Nacional da Associação Nacional de Serviços Municipais de Saneamento, 2013.

GOIÁS. Governo do estado de Goiás. Lei 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.

GOMES, H. P.; FIGUEIREDO JUNIOR, J.V. Custo da água com vista à sustentabilidade dos sistemas urbanos de abastecimento. **Revista DAE**, v. 185, jan. 2011. <http://dx.doi.org/10.4322/dae.2014.067>

HOROCHOSKI, L.; WIECHETECK, G. K.; VAZ, M. S. M. G. Avaliação do coeficiente de retorno de esgoto na bacia hidrográfica do arroio Gertrudes–Ponta Grossa (PR). **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 3, n. 1, p. 59-68, 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico- Características da população e dos domicílios. 2010. Disponível em: < <http://censo2010.ibge.gov.br/apps/atlas/> >; Acesso 20 de out. 2014.

KAYAGA, S.; KADIMBA-MWANAMWAMBWA, C. Bridging Zambia's water service gap: NGO/community partnerships. Proceedings of the ICE: **Water Management**, v. 3, n. 159, p. 155-160, 2006. <http://dx.doi.org/10.1680/wama.159.3.155>

KAYAGA, S.; FRANCEYS, R. Water services regulation for the urban poor: Zambia. Proceedings of the ICE: **Water Management**, v. 161, n. 2, p. 65-71, 2008. <http://dx.doi.org/10.1680/wama.2008.161.2.65>

LIMA, M. L.V. **Infra-estrutura de esgoto sanitário no município de Belém: cobrança por serviços de esgotamento sanitário nas bacias hidrográficas do Reduto e do Una**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, 2006.

ARAVÉCHIA JÚNIOR, José Carlos. **Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) para a Região Centro-Oeste: Um estudo de caso no Estado de Goiás**. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental) Universidade Católica de Brasília, Brasília, Distrito Federal, 2010.

LEONE, E. T.; MAIA, A. G.; BALTAR, P. E. Mudanças na composição das famílias e impactos sobre a redução da pobreza no Brasil. **Economia e Sociedade**, v. 19. , n. 1 , p. 59-77, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-06182010000100003>

MARQUES, R. C.; SIMOES, P.; PIRES, J. S.; ALMEIDA, J. Regulation of water and wastewater services. **Water Utility Management International**, v. 4, p. 26-29, 2009.

OLMSTEAD, S. M.; HANEMANN, W. M.; STAVINS, R. N. Water demand under alternative price structures. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 54, n. 2, p. 181–198, set. 2007. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jeem.2007.03.002>

RODRIGUES, E.A; OLIVEIRA, H.S. A disposição a pagar dos usuários dos serviços de esgotos na região metropolitana de São Paulo sobre aspectos tarifários e fiscais envolvidos. **Revista DAE**, v. 47, p. 185-187, 1987.

YUE, D.; TANG, S. L. Sustainable strategies on water supply management in Hong Kong. **Water and Environment Journal**, v. 25, n. 2, p. 192-199, 2011. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1747-6593.2009.00209.x>

### CAPÍTULO III

## QUALIDADE DA ÁGUA CONSUMIDA EM MUNICÍPIOS GOIANOS GERENCIADOS POR ENTIDADES DO DIREITO PÚBLICO E SUA RELAÇÃO COM DOENÇAS DIARREICAS

### RESUMO

Os indicadores de saúde de uma população estão diretamente relacionados com a abrangência e qualidade dos serviços de saneamento. Esse estudo objetivou relacionar a qualidade físico-química e microbiológica da água consumida em 21 municípios do estado de Goiás em que o sistema de esgotamento sanitário e o sistema de abastecimento de água são geridos pela administração pública direta, com a incidência de Doenças Diarreicas Agudas (DDA). Os dados da qualidade da água foram obtidos no Sistema de Informação da Qualidade da Água (Sisagua) e a incidência de doenças do Sistema informatizado de Vigilância Epidemiológica de Doenças Diarreicas Agudas (SIVEP-DDA). Foi verificado nos municípios que não possuem água tratada índices acima de 70% de amostras fora do padrão de potabilidade. Não foi verificada correlação entre a incidência de DDA e esse quesito. Foi observada que a alimentação do Sisagua encontra-se insatisfatória devido ao não cumprimento dos planos de amostragem, principalmente para o parâmetro flúor e turbidez. É necessário que ocorra uma interação entre os setores ambientais e de saúde para que os dados sejam analisados em conjunto no intuito de haver práticas de ações preventivas, educativas e corretivas.

**Palavras-chave:** saúde pública, DDA, potabilidade da água, incidência, saneamento.

## WATER QUALITY CONSUMED IN MUNICIPALITIES OF GOIÁS MANAGED BY THE PUBLIC LAW ENTITIES AND ITS RELATION WITH DIARRHEAL DISEASES

### ABSTRACT

Health indicators of a population are directly related to the scope and quality of sanitation services. This study aimed to relate physicochemical and microbiological quality of the water consumed in 21 municipalities in the state of Goiás where the sewage system and water supply system are managed by direct public administration, with the incidence of Acute Diseases Diarrhoeal (DDA). The data of water quality were obtained from the Water Quality Information System (Sisagua) and the incidence of diseases of the Epidemiological Surveillance computerized system Acute Diarrhoeal Diseases (SIVEP-DDA). It was found in municipalities that do not have treated water levels above 70% of samples outside the potability standard. There was no correlation between the incidence of DDA and this aspect. It was observed that the power of Sisagua is unsatisfactory due to non-compliance with sampling plans, especially for fluoride parameter and turbidity. It needs to occur an interaction between environmental and health sectors for the data to be analyzed together in order to be practical preventive, educational and corrective actions.

**Keywords:** public health, DDA, water potability, incidence, sanitation

## 1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico é fundamental para o alcance da qualidade de vida da população e os aspectos relacionados a cobertura e qualidade dos serviços prestados por esse setor influenciam diretamente nos indicadores de saúde. A ausência ou a ineficiência dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), juntamente com as deficiências de gestão prejudicam a qualidade da água distribuída pela população, sendo necessária a criação de políticas públicas na melhoria do saneamento, buscando o cumprimento das legislações quanto à abrangência e eficácia desses serviços.

No Brasil os gestores dos órgãos responsáveis pelo abastecimento de água precisam encaminhar à autoridade de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, relatórios das análises dos parâmetros para o controle da qualidade da água (BRASIL, 2011). Isso ocorre também em outros países como é o caso da Espanha onde os gestores do serviço são responsáveis pela qualidade e controle, tendo o dever de fornecer todos os dados de controle para o Sistema de Consumo de Água Nacional de Informações (SINAC), vinculada ao Ministério da Saúde e Consumo, sendo os critérios sanitários para água potável regulados pelo Decreto Real 140/2003 (GONZÁLEZ-GÓMEZ et al., 2014).

No Brasil, com o intuito de estabelecer o monitoramento mais amplo da qualidade da água nos municípios, foi criado o Programa Nacional de Vigilância da qualidade da água para consumo humano (Vigiagua), que possui como principal instrumento o Sistema de Informação da Vigilância da qualidade da água para consumo humano (Sisagua), em que os dados referentes às análises realizadas da água distribuída para a população em cada município é sistematizado e utilizado nas decisões desse setor (BRASIL, 2012)

Quanto ao alcance desse programa, segundo o Relatório da situação da vigilância da qualidade da água para consumo humano no Brasil (BRASIL, 2012), referente aos anos de 2010 e 2011, o programa atingiu 90% dos municípios brasileiros, sendo que no estado de Goiás, área de estudo da presente pesquisa, esse percentual ficou em 98% em 2011 (BRASIL, 2012b). O documento enfatiza que apesar do alto índice de abrangência do programa, as Unidades Federativas ainda se comportam de forma desigual, esse fato sendo atribuídas as características das localidades como aspectos gerenciais, financeiros, geográficos, físicos e técnicos.

O principal objetivo desse monitoramento realizado pelo Ministério da Saúde consiste na segurança da população quando a disseminação de doenças de veiculação hídrica, que estão diretamente ligadas ao padrão microbiológico da água que por meio do tratamento realizado em Estações de Tratamento de água (ETAs), os limites estabelecidos pela Portaria

nº 2914 de 2011 (BRASIL, 2011), são alcançados. Dentre as doenças causadas pelo consumo de água contaminada, encontra-se a Doença Diarreica Aguda (DDA) que consiste em uma síndrome causada por bactérias, vírus, protozoários entre outros, causando diarreia, vômitos, náuseas e dor abdominal, com o tempo de duração que varia de 2 a 14 dias. O vírus é o principal agente etiológico causador da DDA e responsável por diversos surtos associados a gastroenterites no mundo (PARASHAR et al., 2003; LI et al., 2013; BOCCIA et al., 2002).

No ano de 2011, as DDA foram responsáveis por 756 óbitos em crianças menores de 5 anos no Brasil, representando uma evolução quanto ao trabalho realizado pela Vigilância em Saúde quando comparado ao ano de 2010 com 1005 óbitos e 2009 com 1258. No estado de Goiás houve um retrocesso, mesmo que pequeno, com 12 óbitos em 2011, nove em 2010 e 11 em 2009 (BRASIL, 2011).

Teixeira, Gomes e Souza (2012) objetivaram correlacionar dados epidemiológicos de 21 países da América Latina com a abrangência dos sistemas de esgotamento sanitário e abastecimento de água e concluíram que o alcance desses sistemas é inversamente proporcional a taxa de mortalidade infantil. Os autores verificaram que a associação entre a taxa de crescimento anual da população com as ocorrências de DDA em crianças menores de cinco anos é diretamente proporcional, destacando as deficiências sanitárias encontradas nas periferias devido ao descompasso entre o crescimento populacional e a oferta de saneamento.

No município de Vitória/ES, Queiroz, Heller e Silva (2009), analisaram amostras de águas coletadas em 63 pontos e relataram associações com significância estatística para a ocorrência de diarreia com os parâmetros de turbidez, coliformes totais e termotolerantes. Gruber, Ercumen e Colford (2014), por meio de uma revisão de literatura verificaram a ocorrência de associações entre DDA e os indicadores de contaminação de origem fecal propostos pela Organização Mundial da Saúde (OMS), *Escherichia coli* e Coliformes Termotolerantes. Foram encontradas maiores associações entre a bactéria *Escherichia coli* e os índices de diarreia, sendo um indicador consistente no alcance da segurança da qualidade da água.

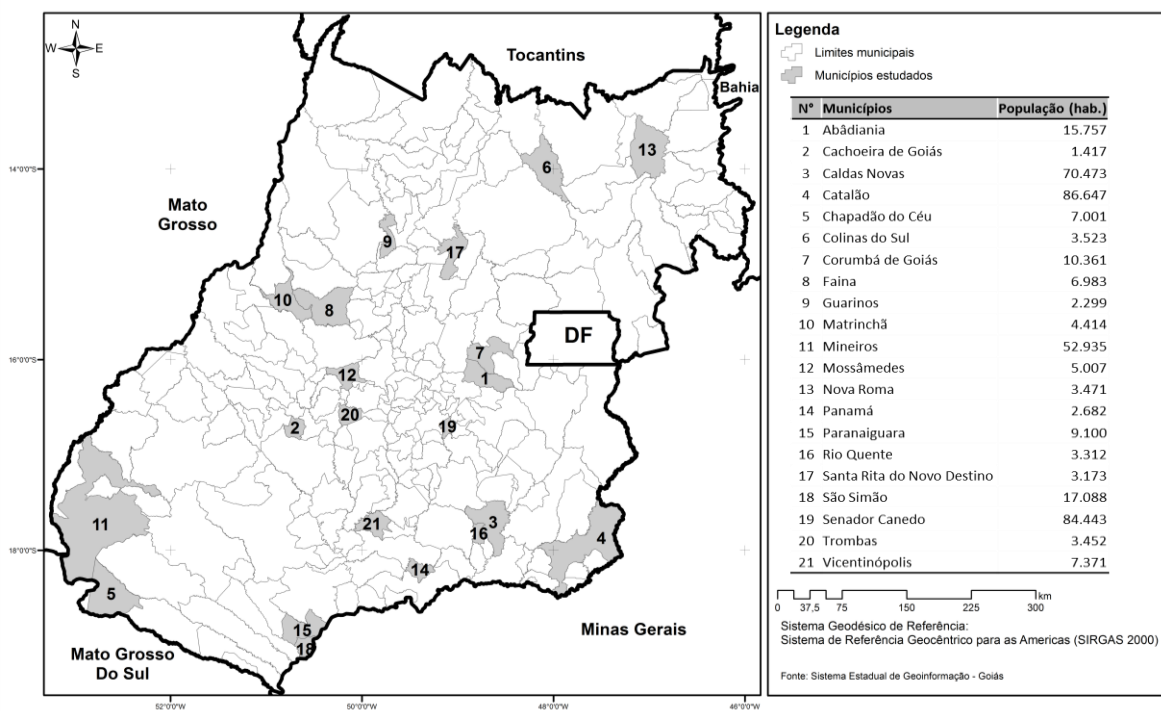
No Estado de Goiás, estão presentes 21 municípios em que os SAA e SES são geridos pela administração pública sob a forma de autarquias, secretarias, departamentos e por órgãos não específicos para esse setor. Nesses municípios foram identificados problemas em diversos aspectos que refletem na qualidade da água consumida pela população afetando sua satisfação e acarretando em riscos à saúde. Além disso, destes, sete municípios não realizam o tratamento da água distribuída pela rede geral de água, sendo contrária a Portaria nº 2914 (BRASIL, 2011) que estabelece o tratamento como obrigatório.

Neste sentido, este estudo objetiva verificar a relação entre a qualidade da água consumida, as características do SAA e SES e a incidência de doenças diarreicas agudas (DDA), além de avaliar a estruturação do Vigiagua quanto a alimentação do Sisagua em municípios do Estado de Goiás que são gerenciados por entidades de direito público, identificando populações mais vulneráveis.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado em 21 municípios (Figura 1), de um total de 246, localizados no estado de Goiás em que os serviços de saneamento básico são gerenciados diretamente pelas prefeituras. Eles representam 6,67% da população do Estado, totalizando 400.909 habitantes, que segundo o Censo do IBGE (2010), possui em sua totalidade 6.003.788 habitantes, com densidade demográfica de 17,65 hab. km<sup>-2</sup>, sendo o Estado mais populoso da Região Centro-Oeste.

**Figura 1.** Distribuição espacial dos municípios, destacando na cor branca os gerenciados pela SANEAGO, sendo numerados os 21 municípios onde os serviços são gerenciados diretamente pelas pela administração pública direta.



## 2.1 Levantamento das características do SAA e SES

Foram realizadas visitas *in loco* com aplicação de formulários aos gestores a fim de levantar as informações referentes ao SAA e SES dos 21 municípios do estado de Goiás operados pela administração pública direta, ou seja, pelas prefeituras. A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Goiás sob o Parecer 391.907/2013. As visitas ocorreram no período de 2012 a 2014, e para complementar os dados obtidos, informações do Censo do IBGE (2010) foram utilizados.

## 2.2 Dados do Sisagua

Os dados referentes à vigilância da qualidade da água dos 21 municípios estudados contemplam os parâmetros Coliformes totais (NMP/100mL), *Escherichia coli* (NMP/100mL), pH, Fluor (mg/L), cloro residual livre (mg/L) e turbidez (NTU) e foram obtidos do Sisagua sendo disponibilizados por meio da Superintendência de Vigilância em Saúde do estado de Goiás (SUVISA) . Os dados contidos nos relatórios são do período de 01/01/2014 a 01/01/2015.

A alimentação do Sisagua é realizada por um técnico da Vigilância Sanitária Municipal treinado para efetuar as coletas das amostras para os parâmetros Coliformes totais e *Escherichia coli* que são encaminhadas por meio veículo da prefeitura para o Laboratório Central (LACEN) localizado na capital do estado, Goiânia. Os parâmetros pH, Fluor, Cloro residual livre e turbidez são realizadas *in loco* pelo técnico e lançados no Sisagua. Os resultados das amostras encaminhadas para o LACEN, quando concluída a análise são disponibilizados no Sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL) que é acessado pelo técnico responsável da vigilância no município que faz a transferência dos dados para o Sisagua.

## 2.3 Doenças Diarreicas Agudas (DDA)

Os dados referentes aos casos de DDA nos municípios estudados foram extraídos do Sistema Informatizado de Vigilância Epidemiológica de Doenças Diarreicas Agudas (SIVEP-DDA), controlado pela Coordenação de Doenças Diarreicas Agudas Hídricas e Alimentares da área de Epidemiologia da Vigilância em Saúde (SUVISA), por meio do Monitoramento de Doenças Diarreicas Agudas (MDDA) do estado de Goiás, referente ao ano de 2014. O relatório com o números de casos de DDA são divididos de acordo com a faixa etária (< 1 ano; 1 a 4 anos; 5 a 9 anos; >10 anos e IGN) e número de casos por semana, totalizando 53 semanas.

O presente artigo foi construído no ano de 2014, correlacionando os dados coletados pelos formulários durante as visitas e as informações do Sisagua e do MDDA, a fim de obter um panorama geral dos aspectos do saneamento que influenciam na saúde da população. Para análise dos resultados, utilizou-se o programa Excel® juntamente com o XLSTAT com um intervalo de confiança de 95% para tratamento dos resultados que foram expostos por meio de gráficos de boxplot, de barras e tabelas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que em seis dos 21 municípios estudados não é realizado o tratamento da água fornecida à população, estando em desacordo com a Portaria nº 2914 (BRASIL, 2011), referente a potabilidade da água, em que o processo de desinfecção é de caráter obrigatório para água oriunda de manancial subterrâneo e para manancial superficial a filtração também é exigida. Relacionando o tipo de captação com a ausência ou presença de tratamento de água, um dos seis municípios citados anteriormente utilizam água de manancial superficial, um de manancial subterrâneo e quatro utilizam os dois simultaneamente (Tabela 1). O tipo de manancial utilizado para a captação de água influencia diretamente no gerenciamento, sendo que o manancial subterrâneo geralmente possui água de melhor qualidade, quando as áreas em que estão inseridos são protegidas quanto à contaminação e controladas quanto ao uso do solo (TOSCANO e SILVA, 2012).

O Município de Paranaiguara realiza a captação em 100% da água distribuída em manancial subterrâneo, porém não ocorre a desinfecção. Em visita *in loco*, observou-se que há uma excessiva confiabilidade dos gestores e da população quanto a qualidade dessa água, porém, sabe-se que a presença do cloro residual é essencial, pois minimiza as interferências e contaminações que a água pode sofrer na rede de distribuição até o consumo final, além de ser uma exigência da Portaria nº 2914 (BRASIL, 2011).

Os mananciais superficiais apresentam-se mais susceptíveis quanto ao comprometimento da sua qualidade (SCHAFFNER et al., 2009; POCOL, 2006), isso devido a fatores antrópicos tais como lançamento de efluentes, erosões e uso e ocupação do solo indiscriminada. Desde a publicação da Portaria nº 1469 (BRASIL, 2000), a filtração é obrigatória quando a captação for realizada em manancial superficial, porém em cinco municípios estudados, que possui essa característica, não é realizado nenhum tipo de tratamento, fato que pode influenciar na saúde da população, uma vez que a água sem tratamento é capaz de transmitir diversos tipos de doenças de veiculação hídrica (HUNTER,

MACDONALD E CARTER, 2010; CARPIO E FATH, 2011; AZIZULLAH et al., 2011; FUQUAN ET AL., 2010).

Nos 14 municípios onde ocorre o tratamento de água, dois deles realizam apenas a desinfecção devido a água ser advinda de manancial subterrâneo, dez utilizam o sistema de ciclo completo para água oriunda de mananciais e destes, três realizam a desinfecção na água dos poços que complementam o sistema. Além do ciclo completo e da desinfecção, no município de Abadiânia há também o sistema de filtração direta e no município de Faina o sistema implantado atualmente é a Dupla filtração (Tabela 1).

Nota-se que o sistema de ciclo completo é o mais utilizado nos municípios estudados e é caracterizado pela presença das etapas de coagulação, floculação, decantação ou floculação, filtração e desinfecção funcionando como um processo de múltiplas barreiras, eliminando pela ação física e química os microrganismos patogênicos.

Quanto ao tipo de gestão SAA, em dez municípios eles são prestados por entidade da Administração Pública direta descentralizada por meio de Autarquia e 11 por entidade da Administração Pública direta centralizada com a presença de departamentos, secretarias. Dentre os 11 do último grupo, estão sete municípios que não possui um órgão específico para o saneamento, sendo que esses serviços ficam sob responsabilidade de outras secretarias (Tabela 1). É possível verificar que nesses municípios a gestão do SAA e SES está ligada as secretarias de meio ambiente, saúde e infraestrutura, não havendo uma priorização da gestão dos serviços, resultando em falhas nos diferentes aspectos desde a captação até a distribuição da água para população.

A cobertura do SAA ocorre de forma diversificada nos 21 municípios. Em municípios como Catalão, Vicentinópolis, Nova Roma, Mineiros, Chapadão do céu esse índice alcança mais de 80% de abrangência de domicílios, já em Guarinos, Santa Rita do Novo Destino e Corumbá de Goiás essa cobertura fica abaixo de 60% do total de domicílios.

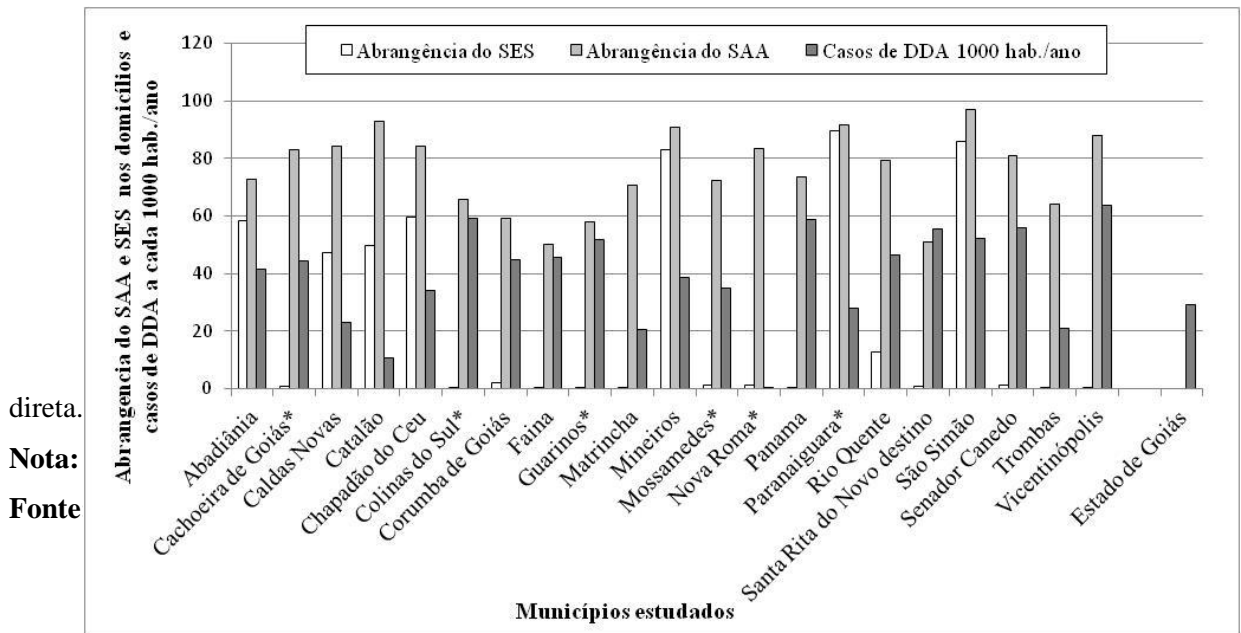
**Tabela 1.** Caracterização do SAA e SES dos 21 municípios de acordo com o tipo de captação de água, tipo de gestão, tecnologia de tratamento.

<b>Tipo de captação</b>	<b>Município</b>	<b>Tecnologia de tratamento</b>	<b>Tipo de entidade prestadora dos serviços</b>
<b>Superficial</b>	Corumbá de Goiás	Ciclo completo*	Autarquia
	Cachoeira de Goiás <sup>(1)</sup>	-----	Sem órgão específico
	Matrinchã	Ciclo completo	Autarquia
	Mineiros <sup>(2)</sup>	Filtração direta* e desinfecção	Autarquia
	Rio Quente <sup>(3)</sup>	Ciclo completo*	Secretaria
	Trombas	Ciclo completo*	Autarquia
<b>Subterrâneo</b>	Paranaiguara <sup>(1)(2)</sup>	-----	Sem órgão específico
	Chapadão do Céu <sup>(3)</sup>	Desinfecção	Autarquia
	São Simão <sup>(2)</sup>	-----	Departamento
	Vicentinópolis	Desinfecção	Departamento
<b>Misto</b>	Guarinos <sup>(1)</sup>	-----	Sem órgão específico
	Mossâmedes <sup>(1)</sup>	-----	Sem órgão específico
	Nova Roma <sup>(1)</sup>	-----	Sem órgão específico
	Panamá	Ciclo completo* e desinfecção	Departamento
	Colinas do Sul <sup>(1)</sup>	-----	Sem órgão específico
	Faina	Filtração dupla	Autarquia
	Santa Rita do Novo destino	Ciclo completo	Sem órgão específico
	Senador Canedo <sup>(3)</sup>	Ciclo completo* e desinfecção	Autarquia
	Abadiânia <sup>(3)</sup>	Filtração direta* ascendente; ciclo completo e desinfecção	Autarquia
	Caldas Novas <sup>(3)</sup>	Ciclo completo* e desinfecção	Autarquia
Catalão <sup>(3)</sup>	Ciclo completo* e desinfecção	Autarquia	

Nota: <sup>(1)</sup> Ausência de tratamento de água; <sup>(2)</sup> Presença de rede coletora de esgoto; <sup>(3)</sup> Presença de rede coletora de esgoto e ETE; <sup>(\*)</sup> Presença de fluoretação. Fonte: Próprio autor

Foi possível observar que a abrangência da rede coletora de esgoto nos municípios estudados não é satisfatória, sendo que apenas Catalão, Caldas Novas, Chapadão do Céu, Abadiânia, Rio Quente e Senador Canedo coletam e tratam o efluente doméstico produzido. Já os municípios de Mineiros, Paranaiguara e São Simão possuem a rede coletora, porém não realizam o tratamento. Ao relacionar esse parâmetro com a incidência de DDA, nota-se que sete dos municípios que possuem rede coletora de esgoto estão entre os 10 que se encontram abaixo da média estadual, que é de 29,3 casos de DDA 1000 hab./ano (Figura 2). No município de Senador Canedo, segundo os dados do Censo de 2010 (IBGE, 2010) não havia rede de coleta e tratamento de esgoto, porém em visitas aos municípios foi verificada a presença de rede coleta e ETE, ainda em expansão inclusive com a presença da cobrança.

**Figura 2.** Relação entre o alcance do SES e SAA, e a incidência de DDA nos 21 municípios do estado de Goiás onde os serviços de água e esgoto são gerenciados pela administração pública



uma maior ocorrência da doença na idade a partir dos dez anos, que representa 50,8% do total de casos. Esse resultado corrobora com o encontrado por Busato et al. (2013) e Meisen et al. (2011) que constataram que a maior porcentagem de casos prevaleceu em pessoas com idade superior a dez anos.

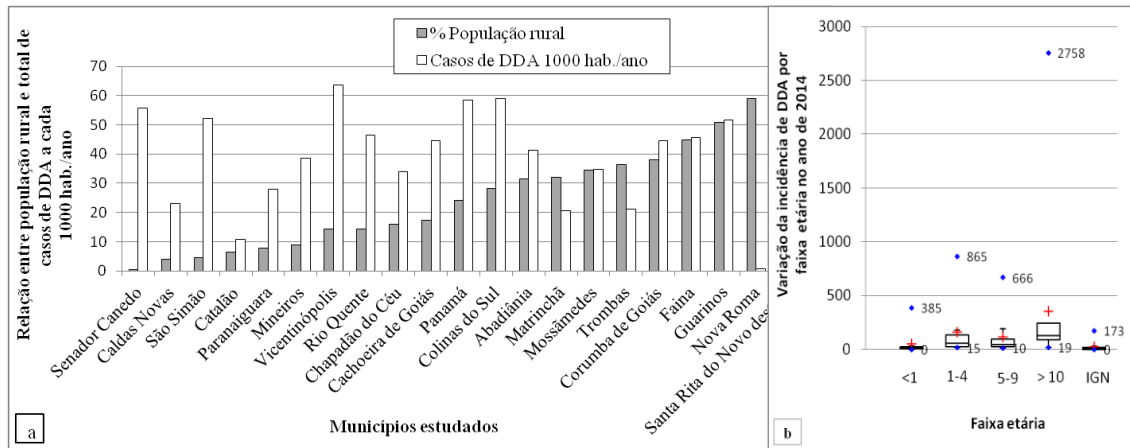
Quanto ao SAA, verifica-se um descompasso ao relacionar os municípios com ausência de tratamento de água e os casos de diarreia, pois municípios como Nova Roma e Mossamedes que utilizam manancial superficial e não realizam tratamento da água distribuída para a população, estão com baixos índices de DDA quando comparados com a média do estado. Vale destacar que Nova Roma, município que obteve o menor índice de incidência de casos de DDA 1000 hab./ano, não alimentou o sistema em 35,8% das semanas no ano de 2014, resultando em uma visão distorcida quanto a real situação do município (Figura 2). Entretanto nos dois casos, as fontes de captação de água utilizada para abastecimento público são localizadas em áreas protegidas e com acesso restrito o que contribui para qualidade da água, apesar de não haver o tratamento. Em se tratando das maiores ocorrências de DDA, os municípios de Vicentinópolis, Colinas do Sul, Panamá, Senador Canedo e Santa Rita do novo Destino se destacam. Sendo que apenas um destes, faz parte do grupo que daqueles que não realizam o tratamento de água.

Embora não seja possível observar uma relação marcante entre os casos de diarreia e a presença de saneamento básico nos municípios estudados, outros autores evidenciam o decréscimo das estatísticas referentes aos índices de DDA quando ocorre a

implantação de ações e infraestruturas visando o saneamento (MELLI E WALDMAN, 2009). Joventino et al. (2010) relata em seu estudo que após a implantação de cisternas para armazenamento da água de chuva para consumo das famílias em substituição a água de açudes e cacimbas no semiárido brasileiro, houve um comportamento da taxa de internações por DDA inversamente proporcional em relação as construções das cisternas.

Além disso, as DDAs não são doenças de notificação compulsória e algumas formas da doença podem ser tratadas em casa, portanto apenas os casos mais graves que necessitam de maior atenção são notificados (BUSATO et al., 2013). Outro fator que deve ser levado em consideração foi a inviabilidade de realizar a discriminação dos pacientes pela localização do domicílio, ou seja, se possuem residência na área rural ou urbana. Esses aspectos impossibilitaram dar maior profundidade ao presente estudo no que diz respeito a fonte de contaminação da DDA. Ao analisar a relação entre a porcentagem de domicílios na área rural e a incidência de casos de DDA por município, nota-se que os índices mais altos ocorrem em municípios com menor contingente populacional na área rural, porém naqueles a população rural é significativa como em Santa Rita do Novo Destino e Guarinos a ocorrência de DDA ultrapassou 50 casos por hab./ano (Figura 3a).

**Figura 3.** a) Relação entre população rural e nº de casos de DDA por 1000 hab./ ano de cada município; b) Variação da incidência de DDA por faixa etária.



A integralização dos setores é primordial para que o banco de dados seja utilizado para identificação de deficiências e assim buscar soluções. Bevilacqua et al. (2014) ao avaliar a implantação do Vigiágua em Viçosa – MG, destacou a eficiência encontrada na sistematização dos dados do MDDA, da Vigilância em Saúde Ambiental e das características do saneamento no município, atribuindo esse fato devido aos profissionais que já trabalhavam na Vigilância Epidemiológica assumirem as atividades referentes ao Vigiagua. Porém, devido ao acúmulo de funções algumas ações pontuais restritas de cada área deixaram de ser realizadas resultando em subnotificações e preenchimento incompleto de formulários. Nota-se que nos municípios estudados o MDDA possui uma adesão maior dos profissionais da Vigilância Sanitária, entretanto ainda com deficiências.

Em relação aos surtos, que consiste no aumento do número de casos de DDA acima do limite esperado para a população envolvida em um período específico, foi possível observar que houve ocorrências, porém não foram investigados, sendo que apenas Catalão, Mineiros e Corumbá de Goiás notificaram os surtos ocorridos.

Na investigação de um surto deve-se proceder a coleta de amostra da água que o paciente ingeriu e solicitar ao laboratório que faça não apenas a verificação de potabilidade da água, mas também a identificação do agente etiológico para fins de ações corretivas e preventivas (BRASIL, 2015), porém, em nenhum dos municípios citados não foram informadas ações no âmbito de investigação da água consumida.

O tratamento conjunto dos dados dos setores de saúde, ambiental e saneamento são essenciais na identificação das demandas, sendo assim um instrumento para a alocação de recursos e subsídios na formulação de programas e leis garantindo a população o acesso a água potável, com os princípios da universalidade, equidade e igualdade (BRASIL, 2005).

## Qualidade da água

Quanto aos resultados obtidos pelo Sisagua, foi observado que o município de Matrinchã não realizou as coletas referentes ao plano de amostragem estabelecido pelo Vigiagua, portanto, não será incluído nos resultados quanto aos dados da qualidade da água.

Vale ressaltar que no município de São Simão, durante as visitas para levantamento das características do sistema, a informação obtida era que a água distribuída para a população não era tratada, entretanto, de acordo com os registros do Sisagua, no ano de 2014 a partir do mês de julho, a desinfecção foi registrada. O gestor responsável pelo SAA de São Simão, no momento da entrevista, relatou que a desinfecção já foi realizada por um período no município, porém há oito meses houve uma paralisação no tratamento.

Nos seis municípios onde não há o tratamento da água, em cinco deles a porcentagem de amostras fora do padrão de potabilidade para os parâmetros Coliformes totais e *Escherichia coli* ultrapassou 70%, chegando a 89,7 % em Cachoeira de Goiás. Os municípios de Nova Roma e Paranaiguara obtiveram índices menores para esse quesito, com 20,5% e 21,4% respectivamente de amostras fora do padrão, destacando que o tipo de manancial utilizado pelo município de Paranaiguara é subterrâneo e em Nova Roma o sistema é misto (Tabela 2).

Nos 14 municípios que realizam o tratamento de água e alimentaram o Sisagua, os índices de amostras fora do padrão para os parâmetros microbiológicos encontram-se inferiores a 18 %. É possível verificar que não há uma relação entre a quantidade de amostras satisfatórias com o tipo de fonte de captação, sendo que São Simão (0%), Vicentinópolis (0%) e Chapadão do Céu (5,8%) captam água apenas de mananciais subterrâneos e municípios como Catalão (0,4%), Corumbá de Goiás (0%) e Trombas (0%) que possuem sistemas mistos atingiram situações razoáveis.

Diante dos resultados dos parâmetros relacionados ao padrão microbiológico, nota-se que quando não há tratamento da água a presença desses patógenos é maior em relação a situação contrária. Esse fato evidencia a importância do cumprimento dos limites estabelecidos pela portaria de potabilidade da água que contribui efetivamente para a segurança da população.

Segundo a diretriz Nacional do Plano de amostragem da vigilância da qualidade da água para consumo humano, a quantidade de amostras a ser coletada e analisada é estabelecida de acordo com o contingente populacional do município (BRASIL, 2014). A quantidade de amostras referentes aos parâmetros Coliformes totais e *Escherichia coli*,

Turbidez e Cloro Residual Livre são similares, ao contrário do fluoreto que possui um plano de amostragem próprio.

Na tabela 2 estão descritos os desempenhos dos municípios em relação ao cumprimento das metas do plano de amostragem, sendo possível verificar que seis deles ultrapassaram a meta exigida. Em fevereiro de 2014, a Diretriz que estabelece os planos de amostragem foi atualizada e também devido a mudanças operacionais nos sistemas utilizados para alimentação do banco de dados, esses municípios ainda se basearam nos planos anteriores a nova diretriz. Outro fato que pode ser ressaltado é que essas mudanças podem ter influenciado na dinâmica que já havia sido estabelecida quanto a coleta e lançamento dos dados, portanto acarretando a ausência ou a inconsistência deles.

**Tabela 2.** Distribuição das amostras realizadas e fora do padrão dos parâmetros Coliformes Totais e *Escherichia coli*.

Municípios estudados	Coliformes totais e <i>Escherichia coli</i>				
	Meta	Realizadas	Satisfatória	Fora do padrão (%)	Alcance da meta
Abadiânia	120	180	174	3,3	150,0
Cachoeira de Goiás*	72	58	6	89,7	80,6
Caldas Novas	216	535	524	2,1	247,7
Catalão	240	480	478	0,4	200,0
Chapadão do Céu	108	154	145	5,8	142,6
Colinas do Sul*	72	37	10	73,0	51,4
Corumbá de Goiás	108	23	23	0,0	21,3
Faina	108	28	23	17,9	25,9
Guarinos*	72	10	2	80,0	13,9
Mineiros	192	432	421	2,5	225,0
Mossâmedes*	72	43	8	81,4	59,7
Nova Roma*	72	39	31	20,5	54,2
Panamá	72	41	36	12,2	56,9
Paranaiguara*	108	98	77	21,4	90,7
Rio Quente	72	120	118	1,7	166,7
Santa Rita do Novo Destino	72	52	48	7,7	72,2
São Simão	132	60	60	0,0	45,5
Senador Canedo	240	172	169	1,7	71,7
Trombas	72	28	28	0,0	38,9
Vicentinópolis	108	54	54	0,0	50,0

Nota: (\*) municípios que não possuem tratamento de água.

Ao verificar as metas, 70% dos municípios cumpriram parcialmente para os parâmetros Coliformes totais e *Escherichia coli*, sendo que os índices mais baixos foram encontrados nos municípios de Trombas, Guarinos, Faina e Corumbá de Goiás. Situação

semelhante foi encontrada por Castro e Câmara (2014) no município de Salvador- BA, em que o número de amostras coletadas se encontrava em número inferior aos estabelecidos pelo plano de amostragem do Vigiagua, resultando em falhas no banco de dados.

De acordo com a Portaria nº 2.914 (BRASIL, 2011), para o parâmetro turbidez são estipulados diferentes limites que variam do local do SAA onde é realizada a medição. Os resultados dos parâmetros registrados no Sisagua são amostras coletadas na rede de distribuição, portanto o limite utilizado para ser considerado dentro do padrão foi de  $< 5,0$  NTU. Naqueles municípios onde não ocorre o tratamento, e principalmente onde a água distribuída é oriunda de mananciais superficiais, valores altos de turbidez podem trazer riscos à saúde da população, além de conferir características esteticamente desagradáveis. Destes, apenas um município realizou a coleta para análise desse parâmetro, inviabilizando uma associação da qualidade da água com o parâmetro em questão.

Do total de municípios estudados apenas 55% analisaram o parâmetro turbidez, sendo que destes 45% ultrapassaram a meta estipulada. Em contrapartida, estão aqueles municípios que não realizaram nenhuma análise do parâmetro no período de 2014, resultando no percentual de 45% (Tabela 3).

Em estudo realizado por Meisen et al. (2011) objetivou-se realizar uma correlação entre os parâmetros físico-químicos da água distribuída a população com os casos de DDA no município de Pouso Redondo-SC e foi concluído que a incidência de DDA não estava associada a esses fatores. O autor enfatiza que apesar de não haver influências, o cumprimento dos limites estabelecidos pela portaria é essencial para minimizar riscos.

Hsieh et al. (2015) concluíram em estudo que objetivou correlacionar dados de turbidez e doenças gastrointestinais em Nova York, que a turbidez deve ser utilizada como parâmetro indicador de riscos a qualidade da água como mudanças sazonais, sendo encontradas associações desse parâmetro com incidência de diarreia em estações do ano definidas.

Dos 13 municípios que utilizam a desinfecção no seu processo de tratamento de água, três deles não informaram o teor de cloro residual livre das amostras coletadas. De uma maneira geral, onde não ocorre o tratamento de água a alimentação dos dados no Sisagua, é mais negligenciada que naqueles onde ocorre. Entretanto, devido essa ausência o monitoramento da água deveria ser mais efetivo, pois a população se encontra em maior vulnerabilidade principalmente no que diz respeito ao padrão microbiológico (Tabela 3).

Nota-se que há uma adesão maior quanto às coletas destinadas para análises microbiológicas quando comparadas ao cumprimento dos parâmetros turbidez e cloro residual

livre. Temos como exemplos os municípios de Caldas Novas, Corumbá de Goiás, Faina e Santa Rita do Novo Destino que realizam a desinfecção e não alimentaram o sistema.

**Tabela 3.** Distribuição das amostras realizadas e fora do padrão dos parâmetros turbidez e cloro residual livre.

Municípios estudados	Meta	Turbidez			Cloro Residual Livre		
		Realizadas	Fora do padrão %	Alcance da meta	Realizadas	Fora do padrão %	Alcance da meta
Abadiânia	120	154	18,8	128,3	152	30,3	126,6
Cachoeira de Goiás*	72	NR	-----	0,0	NR	100	0
Caldas Novas	216	NR	-----	0,0	NR	-----	0
Catalão	240	423	0,9	176,3	423	7,8	176,2
Chapadão do Céu	108	281	0,7	260,2	279	36,6	258,3
Colinas do Sul*	72	NR	-----	0,0	NR	100	0
Corumbá de Goiás	108	9	11,1	8,3	NR	-----	0
Faina	108	NR	-----	0,0	NR	-----	0
Guarinos*	72	NR	-----	0,0	NR	100	0
Mineiros	192	574	18,5	299,0	574	27,4	298,9
Mossâmedes*	72	NR	-----	0,0	NR	100	0
Nova Roma*	72	NR	-----	0,0	NR	100	0
Panamá	72	116	3,4	161,1	116	19	161,1
Paranaiguara*	108	99	0	91,7	NR	100	0
Rio Quente	72	8	0	11,1	8	12,5	11,1
Santa Rita do Novo Destino	72	NR	-----	0,0	NR	-----	0
São Simão	132	NR	-----	0,0	20	0	15,1
Senador Canedo	240	146	3,4	60,8	136	37,5	56,6
Trombas	72	2	0	2,8	2	0	2,7
Vicentinópolis	108	84	1,2	77,8	83	2,4	76,8

Nota: (NR) - Não realizado (\*) Municípios que não realizam o tratamento da água

No intuito de incentivar e fortalecer a vigilância em saúde no Brasil, o Ministério da Saúde por meio da Portaria nº 1708 de Agosto de 2013, instituiu o Programa de Qualificação das Ações de Vigilância em Saúde (PQAVS) buscando aprimorar o planejamento de vigilância em saúde no país. Esse programa estabelece 14 indicadores que abrangem a vigilância epidemiológica, doenças transmissíveis e não transmissíveis, ambiental e saúde do trabalhador que devem ser monitoradas alimentando os bancos de dados de cada sistema pelos técnicos da vigilância. O município que adere ao programa tem automaticamente 10% do piso total destinado a vigilância em saúde e de acordo com o comprometimento de cada município o restante de 10% é variável de acordo com o alcance

das metas propostas (BRASIL, 2013). A partir desse programa verifica-se que apesar de incentivo por parte dos órgãos de planejamento de vigilância em saúde, ocorrem limitações que necessitam ser identificadas e corrigidas.

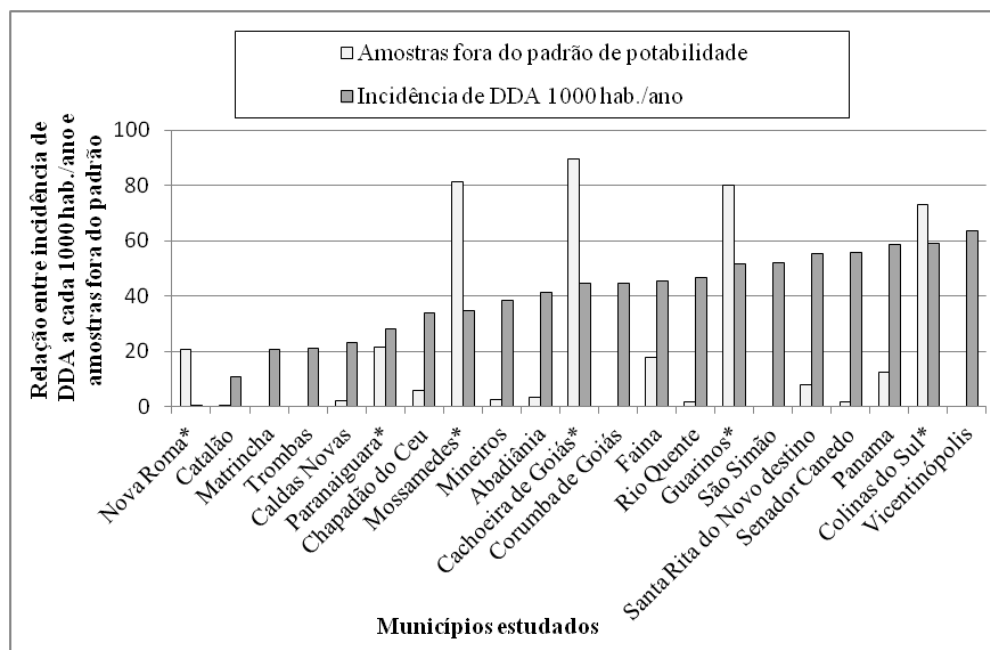
Quanto a fluoretação da água, sete municípios realizam a aplicação e dois parcialmente de acordo com o informado nas planilhas do Sisagua e os questionários aplicados aos gestores dos sistemas. Destes, apenas três informaram os resultados do teor de flúor na água. O emprego do flúor na água potável distribuída a população é obrigatório desde 1974, de acordo com a Lei nº 6.050 (BRASIL, 1974).

Cesa, Abegg e Aerts (2011) relatam em seu estudo a importância da vigilância dos níveis de fluoreto na água distribuída para a população, devido aos riscos da fluorose dentária. A partir dos dados que devem ser registrados no Sisagua, os órgãos gestores relacionados a essa sistemática devem agir de maneira conjunta, buscando identificar os pontos a serem melhorados e seus impactos epidemiológicos para propor ações no âmbito das estratégias da saúde bucal e das ações nos SAA.

De acordo com pesquisa realizada por Frazão et al. (2013), no ano de 2008 foi observado que apenas 40% dos municípios brasileiros alimentavam o Sisagua e que os menores índices de cobertura se encontrava em municípios com piores indicadores sanitários, econômicos e de desenvolvimento, concluindo que o sistema de informação ainda não consegue contribuir efetivamente para o planejamento e aplicações das ações nos locais que carecem de atenção quanto aos níveis de fluoreto, devido a deficiências na estrutura do sistema, que deve buscar uma efetiva funcionalidade para os gestores.

Quanto a relação entre os parâmetros analisados e as DDA, nota-se que nos municípios de Paranaiguara, Mossâmedes, Cachoeira de Goiás, Faina e Colinas do Sul apresentaram altos índices de amostras fora dos padrões quanto aos padrões microbiológicos. Porém quando associados a incidência de casos de DDA, é possível observar que apenas Colinas do Sul apresenta relação com a presença de amostras fora do padrão (Figura 4).

**Figura 4.** Relação entre as amostras fora dos limites estabelecidos pela Portaria 2914/2011 e a incidência de DDA/ 1000 hab.



água que objetiva coletar e fornecer informações sobre a água distribuída pela população e a partir desse levantamento, os dados devem ser confrontados com os indicadores ambientais, epidemiológicos e sanitários buscando definir os impasses e ações para melhoria e o acesso dos serviços de abastecimento de água (DANIEL E CABRAL, 2011; ARAGÃO, 2012).

Porém, é possível verificar que a falta de adesão ao programa por parte das vigilâncias sanitárias municipais, impactam negativamente a construção de um banco de dados confiável, e ainda dificultam a utilização das informações obtidas para auxiliar nas ações realizadas pelos próprios gestores dos municípios.

Fatores como infraestrutura, capacidade técnica, funcionários capacitados entre outras situações podem interferir no cumprimento das diretrizes do programa. Em estudo realizado por Aragão (2012) no município de Buíque/PE, foram definidos indicadores para as dimensões Estrutura, Processo e Resultado que objetivou avaliar a implantação do Vigiagua no município. Foi observado que na secretaria de saúde não havia um computador específico para o lançamento dos dados no Sisagua e que esse era um ponto vulnerável na gestão do programa. O autor enfatiza que ações para a ampliação e melhoria do programa principalmente nos municípios de pequeno porte são fundamentais para que sejam superadas barreiras na continuidade da implantação Vigiagua, como a questão da sustentabilidade técnico-financeira.

Nota-se que naqueles municípios em que não há um órgão específico para o SAA, ocorrem os piores indicadores quanto a frequência das coletas quando comparados com aqueles administrados por autarquias, departamentos ou secretarias. Vale ressaltar que a responsabilidade pelo cumprimento das ações de vigilância no município é a Secretária

Municipal de Saúde, portanto sua efetiva ação no levantamento de questões referentes a qualidade da água poderia assumir papel fundamental na questão sobre a implantação do tratamento da água nesses municípios.

Barreto, Pedreira e Will (2015) enfatizam que a união entre as empresas de saneamento e as vigilâncias dos municípios é imprescindível para a construção de um cenário onde a qualidade da água distribuída a população seja segura e não ofereça riscos. Além disso, a inserção de programas de educação sanitária juntamente com investimentos no monitoramento é essencial.

Em relação ao MDDA nota-se a substancial importância desse monitoramento nos municípios, porém eles devem ser associados cotidianamente com a vigilância ambiental, realizando uma integração para que as ações preventivas possam então ser concretizadas, realizando um estudo diário dessas informações. Queiroz et al.,(2012) ao identificar falhas na sistematização dos dados e avaliação das informações geradas no Sisagua em três municípios, enfatiza que o banco de dados gerado pelo Vigiagua deve servir como instrumento de planejamento dos órgãos públicos e tornar conhecido pela sociedade, ou seja, é necessário uma mudança institucional quanto ao programa uma vez que é atualmente é utilizado apenas para cumprimento de metas do Ministério da Saúde.

#### **4 CONCLUSÃO**

Foi possível observar que nos 21 municípios estudados ocorrem diferentes cenários, porém todos apresentam deficiências seja no Sistema de Abastecimento de Água ou no Sistema de Esgotamento Sanitário. Nota-se que naqueles municípios que não possuem água tratada a abrangência e a qualidade dos serviços é deficiente, principalmente quando relacionados com os resultados das amostras coletadas pela vigilância sanitária referente ao programa Vigiagua. Verifica-se que 67% dos municípios que não tratam a água utilizada para abastecimento público alcançaram índices superiores a 70% de amostras fora do padrão para *Escherichia coli*.

Quanto ao cumprimento das diretrizes do Vigiagua, o ano de 2014 caracterizou um período de transição entre diferentes planos de amostragem e sistemas de dados, apesar disso foi possível visualizar que não há um comprometimento quanto ao atendimento das análises dos cinco parâmetros estabelecidos no plano básico da diretriz, com destaque para o fluoreto. No que concerne a relação entre as DDA e a qualidade da água não foi encontrada correlação, devido a ausência de dados importantes como localização do domicílio dos

pacientes, além das lacunas referentes a investigação de surtos ocorridos e que não foram notificados.

É necessário que tanto o Monitoramento de Doenças Diarreicas Agudas e o Vigiagua ultrapassem as barreiras da busca pela alimentação de banco de dados e passem a utilizá-los na criação de programas de treinamento dos técnicos da vigilância, no âmbito do planejamento e gestão dos serviços e, além disso, alcançar a inteiração entre os componentes qualidade do saneamento e saúde, objetivando o aprimoramento dos programas que visam a saúde da população.

## 5 AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) pelo apoio financeiro concedido para a realização desse projeto.

## 6 REFERÊNCIAS

ARAGÃO, A. A. V. **Avaliação do Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano no município de Buíque-Pernambuco**. 2012. Tese de Doutorado. Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães da Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2012.

AZIZULLAH, A.; KHATTAK, M. N. K.; RICHTER, P.; HÄDER, D. P. Water pollution in Pakistan and its impact on public health—a review. **Environment International**, v. 37, n. 2, p. 479-497, 2011.

BARRETO, R. L.; PEDREIRA, M. M.; WILL, R. M. Monitoramento da qualidade da água para consumo humano no estado da bahia no ano 2014. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 39, p. 31, 2015.

BEVILACQUA, P. D.; CARMO, R. F.; DE MELO, C. M.; BASTOS, R. K. X.; OLIVEIRA, D. C.; SOARES, A. C. C.; OLIVEIRA, J. F. Vigilância da qualidade da água para consumo humano no âmbito municipal: contornos, desafios e possibilidades. **Saúde e Sociedade**, v. 23, n. 2, p. 467-483, 2014.

BOCCIA, D.; TOZZI, A. E.; COTTER, B.; RIZZO, C.; RUSSO, T.; BUTTINELLI, G.; CAPRIOLI A.; MARZIANO M. L.; RUGGERI, F. M. Waterborne outbreak of Norwalk-like virus gastroenteritis at a tourist resort, Italy. **Emerg Infect Dis**, v. 8, n. 6, p. 563-8, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Avaliação da Vigilância da Qualidade da Água no Estado de Goiás – Ano base 2011. Brasília, 2012b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS (DATASUS). Sistema de Informação de Mortalidade (SIM). Indicadores de mortalidade, 2011 [Internet]. 2011b. Acesso: 05 de Nov. de 2015. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2012/c06.def>> Acesso em: Nov. de 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Brasília, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Lei n° 6.050, de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento. Diário Oficial da União, Brasília, 24 de maio de 1974.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portal da Saúde- SUS. Informações técnicas sobre doenças diarreicas agudas (DDA), 2015. Disponível em: < <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/652-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/doenca-diarreica-aguda-dda/12-doenca-diarreica-aguda-dda/11139-informacoes-tecnicas-dda>> Acesso em: Nov. de 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n° 1708 de 16 de Agosto de 2013. Regulamenta o Programa de Qualificação das Ações de Vigilância em Saúde (PQAVS), com a definição de suas diretrizes, financiamento, metodologia de adesão e critérios de avaliação dos Estados, Distrito Federal e Municípios. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de Agosto de 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n° 1469, de 29 de dezembro de 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano, 2005. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/outubro/01/Programa-Nacional-de-Vigilancia-da-Qualidade-da-Água-para-Consumo-Humano.pdf>>. Acesso em Nov. de 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Situação da vigilância da qualidade da água para consumo humano no Brasil – ano base 2010/2011. Brasília, 2012.

BUSATO, M. A.; LUTINSKI, J. A.; DE SOUZA, M. F.; CECHIN, F.; FICLHO, D. G.; MARANGONI, S. R.; CONSTANCI, C. Distribuição de doenças diarreicas agudas em municípios do estado de santa catarina. **Hygeia**, v. 9, n. 16, p. 18-27, 2013.

CARPIO, O. V.; FATH, B. Assessing the Environmental Impacts of Urban Growth Using Land Use/Land Cover, Water Quality and Health Indicators: A Case Study of Arequipa, Peru. **American Journal of Environmental Sciences**, v. 7, n. 2, p. 90–101, 1 fev. 2011. <http://dx.doi.org/10.3844/ajessp.2011.90.101>

CASTRO, A. M. S. M.; CÂMARA, V. M. Avaliação do programa de vigilância da qualidade da água para consumo humano em Salvador-BA. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 28, n. 2, p. 212, 2014.

CESA, K.T.; ABEGG, C.; AERTS, D. R.G. C. A Vigilância da fluoretação de águas nas capitais brasileiras. **Epidemiologia e serviços de saúde: revista do Sistema Único de Saúde do Brasil**. Brasília. Vol. 20, n. 4 (out./dez. 2011), p. 547-555, 2011.

DANIEL, M. H. B.; CABRAL, A. R. A Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua) e os Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM). **Cadernos de Saúde Coletiva**, p. 487-92, 2011.

FRAZÃO, P. et al. Fluoretação da água e insuficiências no sistema de informação da política de vigilância à saúde. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, v. 67, n. 2, p. 94-100, 2013.

FU-QUAN, N. et al. **Rural Drinking Water Quality Health Risk in Rain City District of Ya'an, China**. 2010. 4th International Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering (ICBBE). **Anais...** In: 2010 4th International Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering (ICBBE). jun. 2010

GONZÁLEZ-GÓMEZ, FRANCISCO; GARCÍA-RUBIO, MIGUEL A.; GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, JESÚS. Beyond public-private controversy in urban water management in Spain. **Utilities Policy**. Vol. 31, p. 1-9, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jup.2014.07.004>

GRUBER J.S.; ERCUMEN A.; COLFORD J.M. Coliform bacteria as indicators of diarrheal risk in household drinking water: systematic review and meta-analysis. **PLoS One** 9: e107429. p. 904–911, 2014. <http://dx.doi.org/10.4269/ajtmh.15-0274>

HSIEH, J. L., NGUYEN, T. Q., MATTE, T., ITO, K. Drinking Water Turbidity and Emergency Department Visits for Gastrointestinal Illness in New York City 2002-2009. **PLoS One**. 10(4): e0125071. p. 1-16, 2015. <http://dx.doi:10.1371/journal.pone.0125071>  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-12902009000300012>

HUNTER, P. R.; MACDONALD, A. M.; CARTER, R. C. Water supply and health. **PLoS Medicine**, 7 (11): e1000361, 2010. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1000361>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Série Cidades. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso 07 de jun. 2012.

JOVENTINO, E. S.; SILVA, S. F. D.; ROGERIO, R. F.; FREITAS, G. L. D.; XIMENES, L. B.; MOURA, E. S. R. F. Comportamento da diarreia infantil antes e após consumo de água pluvial em município do semi-árido brasileiro. **Texto and Contexto Enfermagem**, v. 19, n. 4, p. 691, 2010.

MEISEN, M. N. et al. Análise de correlação da ocorrência de Doenças Diarréicas Agudas (DDA) com a qualidade da água para consumo humano no município de pouso redondo–sc. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 13, n. 2, p. 57-67, 2011.

MELLI, L. C. F. ; WALDMAN, E. A. Tendência temporal e desigualdades na mortalidade por diarreias em menores de 5 anos. **J. pediatr.(Rio J.)**, v. 85, n. 1, p. 21-27, 2009.

PARASHAR U.D.; HUMMELMAN E.G.; BRESEE J.S.; MILLER M.A.; GLASS R.I. Global illness and deaths caused by rotavirus disease in children. **Emerg Infect Dis.** 2003;9(5):565-72. <http://dx.doi.org/10.3201/eid0905.020562>

POCOL, A. P. Avaliação dos indicadores utilizados para monitoramento das ações do Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Estado de São Paulo –PRÓ-ÁGUA. **Dissertação de Mestrado**. São Paulo: Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, 2006.

QUEIROZ, A. C. L. et al. Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua): lacunas entre a formulação do programa e sua implantação na instância municipal. **Saúde e Sociedade**, v. 21, n. 2, p. 465-478, 2012.

QUEIROZ, J. T. M.; HELLER, L.; SILVA, S. R. Análise da correlação de ocorrência da doença diarreica aguda com a qualidade da água para consumo humano no município de Vitória-ES. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 3, 2009.

SCHAFFNER, M.; BADER, H. P.; SCHEIDEGGER, R. Modeling the contribution of point sources and non-point sources to Thachin River water pollution. **Science of the Total Environment**, v. 407, n. 17, p. 4902-4915, 2009.

TEIXEIRA, J.C.; GOMES, M. H. R.; SOUZA, J. A. Associação entre cobertura por serviços de saneamento e indicadores epidemiológicos nos países da América Latina: estudo com dados secundários. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 32, n. 6, p. 419-425, 2012.

TOSCANO, G. L. G.; SILVA, T. C. Uso do solo em zonas de proteção de poços para abastecimento público na cidade de João Pessoa (PB). **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, n. 4, p. 357-362, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S141341522012000400001>.

## CONCLUSÃO GERAL

Os resultados do presente estudo nos permite identificar que o tipo de gestão dos serviços de saneamento influencia na presença da infraestrutura, porém, ainda com muitas deficiências. Essa situação é mais marcante naqueles municípios onde não há um órgão específico para o saneamento, em que seis dos sete que se encontram nesse cenário, não realizam o tratamento da água, oferecendo sérios riscos a população. A presença de influencias culturais e políticas quanto ao tratamento da água, é uma questão que deve ser abordada pelo poder público, uma vez que ações sanitárias e o cumprimento da legislação devem ser respeitadas, buscando a qualidade de vida da população.

Foi possível visualizar a importância da organização administrativa na gestão dos serviços de saneamento, uma vez que as maiores deficiências foram encontradas naqueles municípios que não possuem órgão específico para os sistemas de água e esgoto. Além disso, a cobrança dos serviços sem um estudo técnico resulta, ou mesmo sua ausência, implica em dificuldades na sustentabilidade das empresas de saneamento, influenciando nos investimentos no setor.

A ausência de órgão regulador nos 21 municípios, contribui significativamente para as deficiências encontradas, sendo essencial para o alcance da universalização dos serviços de saneamento, a satisfação dos usuários dos serviços e a qualidade dos serviços prestados. É importante ressaltar que a participação da população nas ações do âmbito do saneamento é primordial para levantar discussão e buscar soluções junto ao poder público.

Em relação a qualidade da água, foi possível observar que naqueles municípios onde não há o tratamento da água, os resultados das análises dos parâmetros microbiológicos alcançaram índices superiores a 70%, traduzindo em riscos para a população. A formação de um banco de dados de qualidade das características da água consumida pela população e sua interação com os dados de Doenças Diarreicas Agudas constitui ações importantes no planejamento e execução de programas.

A qualidade dos serviços de saneamento é essencial na busca pela promoção da saúde e a melhoria das condições de vida da população, e conseqüentemente influencia em outros indicadores primordiais para a construção de um cenário de desenvolvimento. Desse

modo, é necessário que investimentos sejam realizados no âmbito do saneamento ambiental, e ações sejam realizadas de acordo com as características de cada localidade.

## **APÊNDICE I - LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)**

### **1.0 IDENTIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO**

1.1 Município	
---------------	--

1.2 Número de habitantes em ambiente urbano	
1.3 Número de habitantes em ambiente rural	
1.4 Total de habitantes	

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA OPERADORA DO SAA

2.1 Nome da Operadora do SAA	
2.2 Responsável pela operação do SAA	<input type="checkbox"/> Prefeitura Municipal <input type="checkbox"/> Autarquia Municipal <input type="checkbox"/> Empresa Municipal <input type="checkbox"/> Empresa Estadual <input type="checkbox"/> Secretaria Municipal <input type="checkbox"/> Departamento <input type="checkbox"/> Outro _____
2.3 Lei, Decreto ou Similar que regulamenta gestão do SAA	
2.4 Endereço	
2.5 Telefone	
2.6 E-mail	
2.7 Responsável técnico pelo SAA	Presidente: Escolaridade: Coordenador Administrativo/: Escolaridade: Coordenador Operacional: Escolaridade: Responsável pela qualidade da água: Escolaridade:
2.8 Profissional responsável pelo preenchimento do questionário	
2.8.1 Escolaridade	

2.8.2 Atribuição	
2.8.3 Telefone de contato e e-mail	
2.9 Data de Preenchimento	

### 3. POPULAÇÃO ATENDIDA PELO SAA, MEDIÇÃO E VALOR COBRADO PELA ÁGUA OFERTADA

<p>3.1 População atendida pelo SAA em área urbana OBS: Caso haja porcentagem exata informar o valor nos parênteses</p>	<input type="checkbox"/> Total <input type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> < 25% <input type="checkbox"/> 26 – 50% <input type="checkbox"/> 51 – 75% <input type="checkbox"/> >75%
3.2 Volume de água produzido (m <sup>3</sup> /ano)	
3.3 Índice de perda de água no sistema (%) Como este valor foi obtido?	
3.3.1 Local em que há maior índice de perda de água no sistema	
3.3.2 Existe(m) programa(s) de prevenção(ões) para reduzir(em) as perdas do sistema	<input type="checkbox"/> Sim Qual? <hr/> <input type="checkbox"/> Não. Por quê?
3.4 Número de ligações	<input type="checkbox"/> Ativas. Quantas? <input type="checkbox"/> Inativas. Quantas?
3.4.1 Ligações Padronizadas	<input type="checkbox"/> Sim. Qual o modelo utilizado <hr/> <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente. Qual o modelo utilizado <hr/>

3.4.2 Número de imóveis não atendidas	
3.5 Método utilizado para realizar medição de água consumida	<input type="checkbox"/> Hidrômetro <input type="checkbox"/> _____) Outro <input type="checkbox"/> Não faz
3.5.1 Responsável pela compra dos hidrômetros	<input type="checkbox"/> Próprio consumidor <input type="checkbox"/> Órgão responsável pelo SAA <input type="checkbox"/> Outro _____
3.5.2 Responsável pela instalação dos hidrômetros	<input type="checkbox"/> Próprio consumidor <input type="checkbox"/> Funcionário do órgão responsável pelo SAA <input type="checkbox"/> Empresa terceirizada _____
3.5.3 Laboratório responsável pela verificação do desempenho e manutenção dos hidrômetros	<input type="checkbox"/> Fabricante do hidrômetro <input type="checkbox"/> Órgão responsável pelo SAA <input type="checkbox"/> Empresa terceirizada _____ <input type="checkbox"/> Outro
3.6 Volume de água micromedido (m <sup>3</sup> /ano)	Total _____ Residencial _____ Industrial _____ Comercial _____ Pública _____
3.7 Volume de água faturado (m <sup>3</sup> /ano)	Total _____ Residencial _____ Industrial _____ Comercial _____ Pública _____

## 4. DESCRIÇÃO DO SAA

4.1 Fonte de abastecimento de água	<input type="checkbox"/> Águas superficiais (manancial) <input type="checkbox"/> Águas subterrâneas <input type="checkbox"/> Outro
4.2 Tipos de Tratamento	<input type="checkbox"/> Tratamento convencional <input type="checkbox"/> Tratamento não-convencional. Especificar _____ <input type="checkbox"/> _____) Outro _____ <input type="checkbox"/> Sem nenhum tratamento
4.3 Tipos de captação	<input type="checkbox"/> Superficial. Nome e classificação do corpo hídrico conforme CONAMA 357/2005: _____ <input type="checkbox"/> Poço profundo: Qual aquífero _____ <input type="checkbox"/> Poço raso <input type="checkbox"/> Outro _____
4.3.1 São realizadas análises prévias da(s) água(s) do(s) manancial(ais)	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
4.3.2 Proteção do Manancial: Presença de APP	<input type="checkbox"/> Total <input type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> < 25% <input type="checkbox"/> 26 – 50% <input type="checkbox"/> 51 – 75% <input type="checkbox"/> >75%
4.3.2.1 Se parcial, há presença de:	<input type="checkbox"/> Animais domésticos <input type="checkbox"/> Área de captação cercada/protegida <input type="checkbox"/> Lançamento de esgotos domésticos <input type="checkbox"/> Atividades agropecuárias <input type="checkbox"/> Outros _____
4.4 Ano de início de exploração do manancial(ais)	
4.5 Coordenadas geográficas do local de captação	
4.6 Vazão do manancial	<input type="checkbox"/> $Q_{7,10}$ <input type="checkbox"/> $Q_{90}$

4.7 Adução (água bruta) – percentual de cada um	<input type="checkbox"/> Recalque/Bombeamento <input type="checkbox"/> Gravidade
4.7.1 Característica da adutora de água bruta	Diâmetro _____ Extensão _____ Material _____ Ano de construção _____
4.8 Tipos de bombas	
4.8.1 Número de bombas operando	
4.9 Número de bombas em reserva	
4.10 Presença de Estação de Tratamento de Água – ETA	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
4.11 Ano de início de operação da ETA	
4.11.1 Modificação do projeto da ETA ao longo dos anos	<input type="checkbox"/> Sim. Especificar _____ <input type="checkbox"/> Não
4.12 Tempo de funcionamento diário	
4.13 Capacidade Nominal (L/s)	
4.14 Medição de Vazão – método utilizado	<input type="checkbox"/> Calha Parshall <input type="checkbox"/> Medidor Ultrassônico <input type="checkbox"/> Outros _____ <input type="checkbox"/> Sem medição
4.15 Etapas da ETA	<input type="checkbox"/> Coagulação <input type="checkbox"/> Floculação <input type="checkbox"/> Decantação <input type="checkbox"/> Filtração <input type="checkbox"/> Desinfecção <input type="checkbox"/> Fluoretação <input type="checkbox"/> Correção de pH <input type="checkbox"/> _____ ) Outros
4.15.1 Coagulação – agente(s) coagulante(s)	

4.15.2 Floculador	Tipo _____ Capacidade _____ Quantidade _____ Ano de construção _____ Tempo de detenção _____
4.15.3 Decantador	Tecnologia _____ Tipo de limpeza _____ Capacidade _____ Quantidade _____ Ano de construção _____ Tempo de detenção _____
4.15.4 Filtros	Tipo _____ Tipo de lavagem _____ Área de filtração _____ Quantidade _____ Ano de construção _____ Capacidade _____ Material(s) filtrante(s) _____
4.15.5 Desinfecção	Agente(s) desinfectante(s) _____ Dosagem _____ Método de aplicação _____
4.15.6 Fluoretação	Produto químico utilizado _____ Dosagem _____ Método de aplicação _____
4.15.7 Presença de laboratório	( ) Sim ( ) Não. Como é feito _____
4.15.8 Se sim, quais as análises são realizadas em laboratório e qual a frequência delas	( ) Parâmetros Físicos Quais?

	<p>_____</p> <p>–</p> <p>( ) Parâmetros Químicos Quais?</p> <hr/> <p>( ) Parâmetros Biológicos Quais?</p> <p>_____</p> <p>–</p>
4.15.9 Análises realizadas diariamente	
4.15.10 Análises realizadas semanalmente	
4.15.11 Análises realizadas trimestralmente	
4.15.12 Análises terceirizadas	
4.15.13 Reservatórios para distribuição	<p>Quantidade _____</p> <p>Tipo _____</p> <p>Material _____</p> <p>Volume _____</p> <p>Tipo de lavagem _____</p> <p>Controle de nível (visual ou sensor) _____</p> <p>_____</p> <p>Ano de construção _____</p>
4.15.14 Presença de vazamento no(s) reservatório(s)	<p>( ) Sim</p> <p>( ) Não</p>
4.15.16 Os resíduos gerados do processo (ETA) são tratados e/ou reutilizados	<p>( ) Sim</p> <p>Como? _____</p> <p>( ) Não</p>
4.15.17 Existe algum projeto futuro para o tratamento e/ou reutilização dos resíduos gerados	<p>( ) Sim</p> <p>Qual? _____</p> <p>( ) Não</p>
4.16 Adução (água tratada) - percentual	<p>( ) Recalque/Bombeamento</p> <p>( ) Gravidade</p>

4.16.1 Adutora de água tratada	Diâmetro _____ Extensão _____ Material _____ Ano de construção _____
4.17 Tipos de Bombas	
4.18 Número de Bombas Operando	
4.19 Número de Bombas em Reserva	
4.20 Início de Operação do sistema de Adução ( água tratada)	
4.21 Rede de distribuição	Extensão _____ Diâmetro _____ Material _____ Idade _____
4.21.1 Presença de pontos de coleta de água na rede de distribuição	( ) Sim Local(is) <hr/> ( ) Não. Como é realizada a coleta _____
4.21.2 Após a manutenção corretiva da rede (vazamento por exemplo), como feita sua limpeza?	
4.22 Registro de vazamento e manutenção na rede	( ) Sim ( ) Não
4.23 Controle do cloro residual na água de abastecimento (amostras/ano)	( ) Sim ( ) Não Quantas? _____ —
4.24 Análise da turbidez na rede	( ) Sim

(amostras/ano)	( ) Não Quantas? _____
4.25 Análise microbiológica na rede (amostras/ano)	( ) Sim ( ) Não Quantas? _____

## 5. QUALIDADE E SEGURANÇA DA ÁGUA

5.1 Atende a Portaria 2914/2011	( ) Sim ( ) Não ( ) Parcialmente. Como? _____
5.2 Cumpre o Decreto 5440/2004	( ) Sim ( ) Não
5.3 A ETA possui Licença de Instalação e Operação	( ) Sim Vigência _____ ( ) Não
5.4 Presença de profissional responsável pela segurança do trabalho no SAA	( ) Sim ( ) Não. Como é feito _____
5.5 Identificação de perigos no SAA	( ) Sim Como é feito e atualizado _____ ( ) Não
5.6 Caracterização dos riscos presentes no SAA	( ) Sim Como é feito e atualizado _____ ( ) Não
5.7 Identificação e avaliação de medidas de controle no SAA	( ) Sim Como é feito e atualizado _____

	<input type="checkbox"/> Não
5.8 Limites críticos no SAA	<input type="checkbox"/> Sim Como é feito e atualizado _____ <input type="checkbox"/> Não
5.9 Procedimentos de monitoramento do SAA	<input type="checkbox"/> Sim Como é feito e atualizado _____ <input type="checkbox"/> Não
5.10 Ações corretivas	<input type="checkbox"/> Sim Como foram e/ou são feitas _____ <input type="checkbox"/> Não
5.11 Procedimento para gestão de rotina	<input type="checkbox"/> Sim. Como é feito e atualizado _____ <input type="checkbox"/> Não
5.12 Procedimento adotado para gestão em condições excepcionais (emergencial)	<input type="checkbox"/> Sim. Como é feita? _____ <input type="checkbox"/> Não
5.13 Documentos e protocolo de comunicação	<input type="checkbox"/> Sim. Como é feito _____ <input type="checkbox"/> Não
5.14 Projeto de Educação Ambiental em parceria com outras secretarias	<input type="checkbox"/> Sim. Como é feito _____ <input type="checkbox"/> Não

<b>6. PLANO DE SANEAMENTO</b>	
6.1 O município possui Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado nos termos estabelecidos na lei 11.445/2007	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Em elaboração <input type="checkbox"/> Informação não disponível
6.2 Caso sim, quando foi concluído e qual a sua vigência	
6.3 Em relação aos serviços de água e esgotos indicar quais são abrangidos pelo Plano?	<input type="checkbox"/> Abastecimento de água <input type="checkbox"/> Esgotamento sanitário <input type="checkbox"/> Drenagem <input type="checkbox"/> Resíduos Sólidos
6.4 As metas do Plano para o abastecimento de água estão sendo alcançadas?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não. Por quê? _____
6.5 Vigência do Plano	
<b>7. INFORMAÇÕES PARA COMPOSIÇÃO DO ISA</b>	
7.1 Indicador de abastecimento de água	<p>Número de domicílios urbanos atendidos (públicos e particulares) - (DUA )</p> <p>_____</p> <p>–</p> <p>Número de domicílios urbanos totais - (DUT)</p> <p>_____</p> <p>—</p>
7.2 Indicador da qualidade da água distribuída (IQA)	<p>Número de amostras realizadas (k1)</p> <p>_____</p> <p>–</p> <p>Número mínimo de amostras a serem efetuadas pelo SAA (k2)</p> <p>_____</p>

	<p>Quantidade de amostras consideradas de água potável com relação a colimetria, ao cloro residual e a turbidez – (NAA)</p> <p>_____</p> <p>–</p> <p>Quantidade de amostras realizadas – (NAR)</p> <p>_____</p>
7.3 Indicação de saturação do sistema produtor (ISA)	<p>Número de anos em que o sistema de abastecimento ficará saturado (n) e o tipo de sistema utilizado</p> <p>_____</p>

## APÊNDICE II - LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES).

### 1 IDENTIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO

1.5 Município	
1.6 Número de habitantes em ambiente urbano	
1.7 Número de habitantes em ambiente rural	
1.8 Total de habitantes	

### 2. CARACTERIZAÇÃO DA OPERADORA DO SES

2.1 Nome da Operadora do SES	
2.2 Responsável pela operação do SES	<p>( ) Prefeitura Municipal</p> <p>( ) Autarquia Municipal</p> <p>( ) Empresa Municipal</p> <p>( ) Empresa Estadual</p> <p>( ) Secretaria Municipal</p> <p>( ) Departamento</p> <p>( ) Outro _____</p>
2.3 Lei, Decreto ou Similar que regulamenta gestão do SAA	
2.4 Endereço	

2.5 Telefone	
2.6 E-mail	
2.7 Responsável técnico pelo SAA	Presidente: Escolaridade: Coordenador Administrativo/ Escolaridade: Coordenador Operacional: Escolaridade: Responsável pela qualidade da água: Escolaridade:
2.7.1 Escolaridade – responsável técnico	
2.8 Profissional responsável pelo preenchimento do questionário	
2.8.1 Escolaridade	
2.8.2 Atribuição	
2.8.3 Telefone de contato e e-mail	
2.9 Data de Preenchimento	

### 3. POPULAÇÃO ATENDIDA PELO SES

3.1 População atendida pelo SES	<input type="checkbox"/> Total <input type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> < 25% <input type="checkbox"/> 26 – 50% <input type="checkbox"/> 51 – 75% <input type="checkbox"/> >75%
---------------------------------	---

### 4. DESCRIÇÃO DO SES

4.1 Volume de esgoto produzido (m <sup>3</sup> /ano)	
4.2 Rede Coletora de Esgoto e Interceptores	Ano de início de funcionamento: _____ N° de bacias esgotadas: _____ Distância média entre os poços de visita (m): _____ N° de poços de visitas: _____ Data de execução do último cadastro de rede: _____ Profundidade média da rede (m): _____
4.3 Lançamento de Águas Pluviais na Rede Coletora.	<input type="checkbox"/> Sim. Há registro em percentual de Imóveis irregulares: _____% <input type="checkbox"/> Não
4.4 Como são lançados atualmente os esgotos das áreas não servidas por redes?	<input type="checkbox"/> Em fossa séptica com infiltração do efluente no solo <input type="checkbox"/> Em fossas negras <input type="checkbox"/> Nos logradouros <input type="checkbox"/> Na rede pluvial <input type="checkbox"/> Nos rios <input type="checkbox"/> Outro Qual? _____
4.4 Qual o critério adotado para o recebimento dos esgotos industriais da rede?	<input type="checkbox"/> Bruto <input type="checkbox"/> Tratado <input type="checkbox"/> Tratado parcialmente <input type="checkbox"/> Nenhum critério
4.4.1 Algum órgão fiscaliza a emissão de esgotos industriais?	<input type="checkbox"/> Sim. Qual ? _____ <input type="checkbox"/> Não
4.5 Já foi feita alguma pesquisa, junto à população no intuito de conhecer o seu nível de interesse quanto à ligação de suas residências à rede pública de esgotos?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Se sim, qual foi o nível de interesse? _____
4.6 Problemas constantes na rede	<input type="checkbox"/> Quebra de tubulações

	<input type="checkbox"/> Entupimento de tubulações, ocasionando o refluxo do esgoto ou extravasamento dos poços de visita  <input type="checkbox"/> Elevada quantidade de ligações de águas pluviais na rede coletora  <input type="checkbox"/> Insuficiência das tubulações ocasionando o refluxo do esgoto  <input type="checkbox"/> Presença de gordura  <input type="checkbox"/> Indisponibilidade de produtos de manutenção em geral, material e peças de reposição, ferramentas e mão de obra qualificada  <input type="checkbox"/> Outros – Especificar: _____
--	---

#### 5.0 ESTAÇÕES ELEVATÓRIA DE ESGOTO

5.1 Quantidade	
5.2 Tipo	<input type="checkbox"/> Poço Úmido <input type="checkbox"/> Poço Seco
5.3 Vazão	
5.4 Número de bombas em funcionamento	
5.5 Número de bombas reserva	
5.6 Potência total instalada (cv)	
5.7 O sistema é automatizado?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
5.8 Possui gradeamento?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
5.9 Limpeza de grade/cesto	<input type="checkbox"/> Automatizada <input type="checkbox"/> Manual
5.10 Frequência de limpeza da grade	

5.11 Limpeza do poço de sucção	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
5.12 Frequência da limpeza do poço de sucção	
5.13 Há sistema de medição de vazão?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
5.14 Extravasamentos	
5.15 Problemas Operacionais	<input type="checkbox"/> Quebra constante dos conjuntos moto-bomba, ocasionando o extravasamento dos esgotos  <input type="checkbox"/> Indisponibilidade de material e peças de reposição, ferramentas e mão de obra qualificada  <input type="checkbox"/> Insuficiência dos conjuntos moto-bomba, ocasionando o extravasamento dos esgotos  <input type="checkbox"/> Emissão de maus odores no poço de sucção da EEE  <input type="checkbox"/> Acúmulo de areia no poço de sucção  <input type="checkbox"/> Ocorrência de inundação na estação elevatória  <input type="checkbox"/> Presença de sólidos grosseiros  <input type="checkbox"/> _____ Outros

## 6.0 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

6.1 Denominação de Projeto	
6.2 Ano de início de operação	
6.3 Localização – Endereço	

6.4 Coordenadas Geográficas	
6.5 Tipo de Tratamento	<input type="checkbox"/> Preliminar <input type="checkbox"/> Primário <input type="checkbox"/> Secundário <input type="checkbox"/> Terciário
6.6 Descrição do Processo	
6.7 Capacidade nominal (Projeto) (L/s):	
6.8 Vazão média de operação (L/s)	
6.9 Já sofreu alguma reforma para aumento de capacidade?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Data ___/___/_____
6.10 Há desinfecção do efluente?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
6.11 A ETE possui Licença de Instalação e Operação	<input type="checkbox"/> Sim Vigência _____ <input type="checkbox"/> Não
6.12 Número de empregados nesta unidade:	
6.13 Unidades componentes	Descrever:
6.14 Principais equipamentos da ETE	
6.15 Presença de Laboratório	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
6.16 Análises realizadas	

6.17 Tratamento e disposição dos sólidos gerados no tratamento	
--	--

## 7.0 EMISSÁRIO

7.1 Tipo	<input type="checkbox"/> Esgoto bruto por recalque <input type="checkbox"/> Esgoto bruto por gravidade <input type="checkbox"/> Esgoto tratado por recalque <input type="checkbox"/> Esgoto tratado por gravidade
7.2 Interliga	De _____ à _____
7.3 Vazão Máxima	

## 8.0 CORPO RECEPTOR

8.1 Localização	
8.2 Coordenadas Geográficas	
8.3 Distância do ponto de lançamento à localidade mais próxima a jusante do mesmo (Km)	
8.4 Vazão média de esgoto lançada atualmente (L/s)	
8.5 Vazão mínima, média de 7 dias, do corpo receptor para um período de recorrência de 20 anos (L/s):	
8.6 Presença de outros lançamentos à montante	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Se sim, qual tipo <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Doméstico <input type="checkbox"/> Agropecuário <input type="checkbox"/> Mineração
	<input type="checkbox"/> Ocorrência de sólidos flutuantes no corpo receptor <input type="checkbox"/> Ocorrência de maus odores no laço do lançamento

8.7 Problemas no SES	<input type="checkbox"/> Histórico de mortandade de peixes no corpo receptor <input type="checkbox"/> Histórico de formação de espuma <input type="checkbox"/> Histórico de floração de algas <input type="checkbox"/> Qualidade de água já comprometida a montante do lançamento <input type="checkbox"/> Lançamento de esgotos não tratados ou tratados apenas parcialmente <input type="checkbox"/> Outros (exemplificar)
----------------------	---

## 9.0 MONITORAMENTO

9.1 São feitas análises de laboratório de amostras de água do rio coletadas a montante e a jusante do lançamento de esgoto?	<input type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Não
9.2 Frequência	
9.3 Parâmetros analisados	<input type="checkbox"/> Parâmetros Físicos Quais? _____ _____ <input type="checkbox"/> Parâmetros Químicos Quais? _____ _____ <input type="checkbox"/> Parâmetros Biológicos Quais? _____ _____
9.3.1 Análises realizadas diariamente	
9.3.2 Análises realizadas semanalmente	
9.3.3 Análises realizadas trimestralmente	
9.3.4 Análises terceirizadas	

--	--

## 10 TARIFAS

10.1 É cobrada alguma tarifa?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
10.2 Se sim, de que maneira?	<input type="checkbox"/> Proporcional à de água Percentual _____ %
10.3 Número total de empregados inerentes ao sistema	

**ANEXO I - PARECER FAVORÁVEL DO COMITÊ DE ÉTICA.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
GOIÁS – UFG  
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Diagnóstico das condições de saneamento básico de 21 municípios do Estado de Goiás operados pelas prefeituras. Proposição de Plano de Segurança da Água para sistemas de abastecimento municipais goianos.

**Pesquisador:** Paulo Sergio Scalize

**Área Temática:****Versão:** 2**CAAE:** 18845313.0.0000.5083**Instituição Proponente:** Escola de Engenharia Civil**Patrocinador Principal:** FUNDACAO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE GOIAS**DADOS DO PARECER****Número do Parecer:** 391.907**Data da Relatoria:** 02/09/2013**Apresentação do Projeto:**

Título da Pesquisa: Diagnóstico das condições de saneamento básico de 21 municípios do Estado de Goiás operados pelas prefeituras - Proposição de Plano de Segurança da Água para sistemas de abastecimento municipais goianos.

Pesquisador: Paulo Sergio Scalize

Submetido em: 27/08/2013

Instituição Proponente: Escola de Engenharia Civil

**Objetivo da Pesquisa:**

Avaliar as condições de saneamento abordando as vertentes: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviço de saúde nos municípios do Estado de Goiás gerenciados pelas Prefeituras municipais e propor um Plano de Segurança da Água (PSA) para um dos Sistemas de Abastecimento Água (SAA) analisados.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Segundo o pesquisador o risco ao sujeitos da pesquisa é a exposição da imagem do gestor municipal ou responsável técnico devido a presença marcante de interesses políticos que permeiam a realidade da gestão administrativa dos serviços públicos. Dessa forma, ainda segundo o pesquisador, será facultado ao gestor, por meio do TCLE, a divulgação ou não da sua identidade, bem como do município. Quanto aos benefícios, o pesquisador diz que os sujeitos da pesquisa não terão benefícios diretos e imediatos, porém indiretamente a pesquisa subsidiará a criação de políticas públicas que influenciarão na melhoria da qualidade de vida da população.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Segundo o pesquisador será realizada uma análise das condições de saneamento básico dos 21 municípios operados pelas Prefeituras por meio de uma abordagem quali-quantitativa. A avaliação quantitativa será realizada com o cálculo do Indicador de Salubridade Ambiental - ISA, em cada município, composto por subindicadores coletados durante a realização de visitas técnicas exploratórias e aplicação de questionários temáticos junto aos gestores ou responsáveis técnicos dos sistemas de saneamento. A avaliação qualitativa se dará por meio do levantamento do índice de satisfação dos consumidores avaliados a partir de questionários aplicados junto a população de cada município, e por meio da elaboração de diagnóstico. Além da análise do saneamento básico, será realizada uma pesquisa aprofundada quanto ao gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, abrangendo os aspectos relativos à segregação, acondicionamento, armazenamento interno e externo, transporte, tratamento e disposição final, por meio da aplicação de questionários aos gestores ou responsáveis técnicos das unidades de saúde municipais e em seguida os resultados serão analisados frente as leis e normas aplicáveis. Cada visita levará de um a dois dias e, em alguns dos municípios poderá ser necessária mais de uma visita em função do tamanho e possível dificuldade em obtenção das informações. Os sujeitos da pesquisa serão gestores dos órgãos responsáveis pela gestão dos serviços de saneamento básico do município e consumidores. Serão aplicados questionários a cerca de 800 pessoas sendo, 63 gestores e 737 pessoas da população em geral.

A data prevista para a coleta de dados é de 02/09/2013 a 31/10/2013.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos de apresentação obrigatórios constam no protocolo apresentado e estão de acordo com a legislação pertinente.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Considera-se este protocolo de pesquisa smj aprovado

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:** Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Enviar relatórios parcial e final

GOIANIA, 11 de Setembro de 2013

---

Assinado por:  
João Batista de Souza  
(Coordenador)