

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

**DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO DOS MUNICÍPIOS
DO ESTADO DE GOIÁS OPERADOS PELAS PREFEITURAS**

Aline Souza Carvalho Lima

Goiânia - GO

2014

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

Aline Souza Carvalho Lima

**DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO DOS MUNICÍPIOS DO
ESTADO DE GOIÁS OPERADOS PELAS PREFEITURAS**

Orientador: Prof^o. Dr. Paulo Sérgio Scalize.

Texto de Dissertação de Mestrado
apresentado ao programa de Pós-Graduação em
Engenharia do Meio Ambiente da Universidade
Federal de Goiás como requisito para obtenção do
título de mestre.

Goiânia – GO

2014

DEDICATÓRIA

Ao meu eterno e maravilhoso Mestre Jesus Cristo.

À minha mãe e irmã que sempre me apoiaram durante toda minha vida estudantil, principalmente nos momentos difíceis da pós-graduação.

Ao meu marido pela dedicação, amor, carinho e compreensão nesses 12 anos juntos e principalmente nesse primeiro e maravilhoso ano de casados. E por último e não menos importante as minhas filhas Cacau e Bela, pelo amor incondicional e apoio.

E ainda aos meus familiares e amigos que me apoiaram e ajudaram de alguma forma.

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho só foi concluído porque houve o empenho de uma equipe muito unida e companheira, portanto, gostaria de agradecer às colegas e amigas Poliana Nascimento Arruda e Rafaela Jacob de Oliveira Braga, que me acompanharam durante as viagens aos municípios e ajudaram com muita eficiência e muito bom humor na coleta dos dados e análise dos resultados.

Gostaria de agradecer também ao professor e orientador Dr. Paulo Sérgio Scalize, pelas oportunidades oferecidas durante o período no programa, os ensinamentos passados a mim e principalmente pela confiança e paciência.

Aos professores Nilson Clementino Ferreira e Denilson Teixeira pelas contribuições feitas durante a participação da banca do exame de qualificação.

Ao professor Dr. Luis Bauman pelas orientações estatísticas, necessárias para a construção dessa dissertação.

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.

Aos gestores responsáveis pelos sistemas de saneamento básico dos municípios visitados e aos consumidores dos mesmos, que contribuíram com paciência e tempo.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	8
1.0 INTRODUÇÃO	8
1.1 Área de Estudo	13
CAPÍTULO 2	14
2.0 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	14
3.0 REFERÊNCIAS	15
CAPÍTULO 3	17
RESUMO	17
1 INTRODUÇÃO	18
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	22
2.1 Área de estudo	22
2.2 Indicador de Abastecimento de Água (IAB).....	24
Indicador de Cobertura de Abastecimento (ICA)	24
Indicador de Qualidade da Água Distribuída (IQA)	24
Indicador de Saturação do Sistema Produtor (ISSP).....	25
2.3 Indicador de Esgotamento Sanitário (IES).....	26
Indicador de Cobertura em Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos (ICE).....	26
Indicador de Esgoto Tratado e Tanques Sépticos (ITE)	26
Indicador de Saturação do Tratamento de Esgoto (ISE)	27
2.4 Indicador de Resíduos Sólidos (IRS)	27
Indicador de Cobertura em Coleta de Resíduos (ICR).....	27
Indicador de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos (IQR).....	28
2.5 Indicador de Controle de Vetores (ICV)	29
2.6 Indicador Sócio Econômico (ISEC)	29
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
3.1 Abastecimento de Água	30
Indicador de Cobertura de Abastecimento (ICA)	30
Indicador da Qualidade da Água Distribuída (IQA)	30
Indicador de Saturação do Sistema Produtor (ISSP).....	31
Indicador de Abastecimento de Água (IAB).....	32
3.2 Esgotamento Sanitário.....	34
Indicador de Cobertura em Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos (ICE).....	34
Indicador de Esgoto Tratado e Tanques Sépticos (ITE)	35

Indicador de Saturação do Tratamento de Esgoto (ISE)	36
Indicador de Esgotamento Sanitário (IES).....	36
3.3 Resíduos Sólidos	37
Indicador de Cobertura em Coleta de Resíduos (ICR).....	37
Indicador de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos (IQR).....	38
Indicador de Resíduos Sólidos (IRS)	39
3.4 Controle de Vetores.....	40
Indicador de Dengue (IVD).....	40
Indicador de Esquistossomose (IVE)	41
Indicador de Leptospirose (IVL).....	41
Indicador de Controle de Vetores (ICV)	41
3.5 Indicador Socioeconômico (ISEC).....	41
3.6 Indicador de Salubridade Ambiental (ISA).....	42
4 CONCLUSÃO	44
5 REFERÊNCIAS	45
CAPÍTULO 4	50
INTRODUÇÃO	51
MATERIAL E MÉTODOS.....	53
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	56
Sistema de Esgotamento Sanitário	61
Resíduos Sólidos Domiciliares.....	62
Drenagem Urbana	63
4 CONCLUSÃO	66
5 REFERÊNCIAS	67
MAJUMDER, A. K.; HOSSAIN, M. E.; ISLAM, M. N.; SARWAR, M. I. (2007). Urban Environmental Quality Mapping: A Perception Study on Chittagong Metropolitan City. <i>Kathmandu University Journal of Science, Engineering and Technology</i> , v. 3, n. 2, p. 35-48.	68
ANEXOS	70

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional da Água
ARSESP	Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
CAESB	Companhia de Água e Esgoto de Brasília
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro
CONESAN	Conselho Estadual De Saneamento do Estado de São Paulo
DAAEs	Departamento Autônomo de Água e Esgoto
DATASUS	Departamento de Informática Do Sistema Único de Saúde
EMARVR	Empresa Municipal de Água e Resíduos de Vila Real
EMBASA	Empresa Bahiana de Águas e Saneamento
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
IAB	Indicador de Abastecimento de Água
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICA	Indicador de Cobertura de Abastecimento
ICE	Indicador de Cobertura em Coleta de Esgoto e Tanques Séptivos
ICR	Indicador de Cobertura em Coleta de Resíduos
ICV	Indicador de Controle de Vetores
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IED	Indicador de Educação
IES	Indicador de Esgotamento Sanitário
IQA	Indicador de Qualidade da Água
IQR	Indicador de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos
IRF	Indicador de Renda
IRS	Indicador de Resíduos Sólidos
ISA	Indicador de Salubridade Ambiental
ISA/BH	Indicador de Salubridade Ambiental Belo Horizonte
ISA/JP	Indicador de Salubridade Ambiental João Pessoa
ISA/PAR	Programa de Arrendamento Residencial
ISE	Indicador de Saturação do Tratamento de Esgoto
ISEC	Indicador Sócio Econômico
ISP	Indicador de Saúde Pública
ISR	Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos
ISSP	Indicador de Saturação do Sistema Produtor
ITE	Indicador de Esgoto Tratado e Tanques Sépticos
IVD	Indicador do Vetor Dengue
IVE	Indicador do Vetor Esquistossomose
IVL	Indicador do Vetor Leptospirose
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SAAEs	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SANEAGO	Saneamento de Goiás

SEMARH-GO	Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Goiás
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
WHO	Organização Mundial da Saúde

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1: Distribuição espacial dos municípios do Estado de Goiás, destacando aqueles operados diretamente pelas prefeituras, e sua variação populacional	14
--	----

CAPÍTULO 3 – ARTIGO 1

Figura 1: Distribuição espacial dos municípios objeto de estudo e suas faixas populacional.....	23
--	----

Figura 2: Valores de ICA, IQA e ISSP, compondo a pontuação do IA.....	33
--	----

Figura 3: Pontuações de ICE, ITE e ISE, compondo a pontuação do IES para os municípios.....	37
--	----

Figura 4: Valores de ICR, IQR e ISR compondo a pontuação do IRS para os municípios.....	40
--	----

Figura 5: Distribuição do valores de IDH's na pontuação do ISEC para cada município.....	42
---	----

Figura 6: Condições de salubridade ambiental e interação dos sub-indicadores.....	44
--	----

CAPÍTULO 4 – ARTIGO 2

Figura 1: Distribuição espacial dos municípios da área de estudo, sua variação populacional e número de formulários aplicados	54
--	----

Figura 2: Box Plot para as situações de satisfação, indiferença e insatisfação do consumidor dos municípios visitados com relação aos segmentos do saneamento	57
--	----

Figura 3: Grau de satisfação quanto aos indicadores para o abastecimento de água	60
---	----

Figura 4: Conhecimento sobre a qualidade da água	61
---	----

Figura 5: Grau de satisfação dos consumidores com relação à água com destaque em asterisco para aqueles que praticam a cobrança pelo uso da água	63
---	----

Figura 6: Variação da satisfação dos consumidores dos municípios que realizam a cobrança pelo uso da água	64
--	----

Figura 7: Grau de satisfação quanto os indicadores para o sistema de esgotamento sanitário.....	64
--	----

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO 3 – ARTIGO 1

Quadro 1: Situação de salubridade classificada por faixa de pontuação24

Quadro 1: Pontuações para o IQA de acordo com as faixas obtidas no Iqa24

Quadro 2: Pontuação de ICE de acordo com número de habitantes e Ice encontrado25

Quadro 3: Pontuação de ITE de acordo com número de habitantes e Ite encontrado26

Quadro 4: Pontuação de ICR de acordo com faixa população e Icr obtido27

Quadro 5: Valores de Ise de acordo com n obtido28

Quadro 6: Critérios de pontuação para o ICV29

CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 3 – ARTIGO 1

Tabela 1: Iqa, IQA, situações de IQA, ISSP e condições do abastecimento32

Tabela 2: Pontuações de ICE e ITE de acordo com Ice e Ite obtidos35

CAPÍTULO 4 – ARTIGO 2

Tabela 1: Situações de satisfação, indiferença e insatisfação dos consumidores58

RESUMO

Apesar de todo avanço obtido nas áreas do saneamento ambiental, é grande o número de pessoas que não têm acesso à todos os componentes necessários para promover a qualidade de vida. Nesse sentido, este estudo analisou as condições de saneamento básico, por meio do cálculo do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA), e a satisfação dos consumidores de 21 municípios goianos operados diretamente pelas Prefeituras. O processo metodológico contou com a realização de visitas técnicas em todos os municípios, aplicação de formulários aos gestores dos sistemas de saneamento e aos consumidores além de dados secundários. Foi possível observar que as áreas mais carentes são relativas ao esgotamento sanitário e aos resíduos sólidos urbanos, revelando que grande parte dos municípios visitados não gerenciam esses sistemas da maneira adequada. Além disso, o estudo verificou a falta de tratamento de água em 33,3% dos municípios. Quanto à satisfação dos consumidores, percebeu-se na maioria dos municípios visitados a insatisfação justamente nas áreas mais carentes observadas durante o cálculo do ISA. Em geral, todos os municípios estudados devem se adequar em algum componente sanitário.

Palavras chave: salubridade ambiental, tratamento de água, resíduos sólidos, esgotamento sanitário.

ABSTRACT

Despite all progress made in the areas of environmental sanitation , a large number of people who do not have access to all necessary to promote quality of life components . Thus, this study examined the conditions of sanitation, by calculating the Indicator of Environmental Health (ISA) , and consumer satisfaction of 21 municipalities in Goiás operated directly by the City Halls . The methodological process involved the technical visits in all municipalities , application forms with the managers of sanitation systems and consumers as well as secondary data . It was observed that the most deprived areas are related to sewage and solid waste , revealing that most of the municipalities visited not manage these systems properly. In addition , the study noted the lack of water treatment in 33.3 % of the municipalities . As for consumer satisfaction , it was noticed in most of the municipalities visited dissatisfaction precisely in the most deprived areas observed during the calculation of the ISA . In general , all studied municipalities must conform to some health component.

Keyword: environmental health, water treatment, solid waste.

CAPÍTULO 1

1.0 INTRODUÇÃO

As condições de saneamento básico de uma região são preocupações constantes em qualquer parte do mundo. Os problemas referentes às questões sanitárias são assuntos observados desde os tempos antigos, uma vez que a qualidade de vida da população está relacionada diretamente com as condições de saneamento, e situações precárias nesse setor oferecem grandes riscos à saúde pública e ao meio ambiente. A boa qualidade sanitária dificulta o surgimento de organismos patogênicos capazes de transmitir doenças, sendo a prevenção delas o maior objetivo da instalação de melhoria sanitária e obras de saneamento em geral.

Segundo a Organização Mundial da Saúde, desde os anos 90, 1,8 bilhões de pessoas em todo mundo passaram a ter acesso ao saneamento adequado, porém, se os avanços acontecerem nesse mesmo ritmo, até 2015, 33% da população mundial ainda viverá em condições inadequadas. Os problemas de saneamento ambiental atingem com maior intensidade populações de menor poder social e econômico. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, no Relatório Mundial de Saúde do ano de 2008, o setor de saneamento básico no Brasil possuía grande déficit, principalmente no que se refere ao esgotamento sanitário, onde o maior nível de carência é nas periferias das cidades e zonas rurais, locais em que a população menos favorecida está concentrada. Em 2010, 780 milhões de pessoas no mundo, cerca de 11%, ainda não tinham acesso à água potável, desse total, 216 milhões residem na China ou na Índia. Ainda nesse ano, 37% da população viviam em condições inadequadas de saneamento, dentre essa porcentagem, cerca de 40 milhões vivem no Brasil. No que se refere às instalações sanitárias, 61% da população mundial tem acesso aos serviços de saneamento. Segundo Who (2010) há diferenças significativas quanto o acesso às infraestruturas de saneamento em regiões desenvolvidas e em desenvolvimento. Em relação às instalações sanitárias, 99% da população residente em países desenvolvidos possuem esse sistema em condições adequadas, enquanto que nos países em desenvolvimento apenas 52% possuem tal característica.

De acordo com o Panorama Nacional de Saneamento Básico, 2011, no Brasil, a maioria da população Brasileira tem acesso a condições adequadas de saneamento, porém a parcela populacional que ainda não recebe tal serviço ainda é de milhões de pessoas, que ficam expostas a riscos relacionados a saúde. Os estados que apresentaram condições satisfatórias para os itens abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos

simultaneamente foram o Distrito Federal, São Paulo, Rio de Janeiro, Roraima, Minas Gerais e Santa Catarina. Todos eles com mais de 70% da população vivendo com atendimento adequado nesses três elementos. Porém, mais de 10% da população não vivem essa mesma realidade. Como nos casos do Piauí, Maranhão, Acre, Alagoas, Pernambuco, Pará, Paraíba, Bahia, Tocantins e Ceará. Já no estado de Goiás, cerca de 31% da população tem acesso a esses três elementos do saneamento básico (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2012).

Os recursos destinados às obras de implementação de sistemas de saneamento não são suficientes para suprir a demanda necessária, e mesmo quando se tem recursos disponíveis em algumas localidades, as dificuldades estão na falta de mão de obra para implantar, gerenciar e operar tais sistemas. Os municípios com população inferior a 50 mil habitantes ainda possuem maiores agravantes que dificultam o acesso ao saneamento, como o baixo grau de investimento, geralmente voltados para localidades maiores como as capitais e cidades com maior nível de produção, e a falta de profissionais qualificados para apresentar projetos de qualidade, essenciais para a concorrência de recursos. Apesar disso, de acordo com Teixeira, Gomes e Souza (2011), a partir do ano de 2003 houve um aumento significativo dos investimentos em saneamento básico com recursos advindos do Orçamento Geral da União, do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço e Programa de Aceleração do Crescimento, que implicou numa redução dos indicadores epidemiológicos do país.

Existem outros fatores que influenciam nas características sanitárias de um determinado local, como por exemplo, o ambiente em que se vive, que depende do nível de tecnologia sanitária presente; o tipo de ocupação do território, que pode ser uma cidade, um distrito, ou um assentamento rural; e as diferenças culturais e religiosas (AVVANNAVAR E VANI, 2007).

No geral, as condições socioeconômicas e culturais, o processo de ocupação do território e os tipos de gestão são fatores que influenciam diretamente nas condições de saneamento de um determinado local, e devem ser levadas em consideração durante as análises dos estudos realizados, na alocação de recursos financeiros para a área, nas tomadas de decisão para criação e mudanças das políticas públicas, e nos demais processos de gerenciamento dos sistemas de saneamento. É importante verificar se os serviços e recursos públicos utilizados na gestão do saneamento dos municípios estão de acordo com suas realidades, e se as tecnologias utilizadas são compatíveis com as características sócio-econômicas e culturais de cada local, uma vez que cada município possui singularidades que interferem no gerenciamento dos sistemas saneamento. Segundo Heller, Von Sperling e Heller (2009), para que sejam alcançados

níveis altos de acesso aos serviços de saneamento básico e que esses serviços sejam de boa qualidade, é fundamental o uso de tecnologia adequada para cada região específica.

No Brasil os serviços públicos de saneamento podem ser oferecidos por órgãos da administração direta ou indireta. Na administração direta o serviço é prestado pela prefeitura por intermédio de seus próprios órgãos, geralmente os Departamentos Municipais criados por uma lei municipal, e se caracteriza num processo centralizado da gestão. Nessa modalidade de administração o principal objetivo é a redução de custos administrativos, assim, os Departamentos criados para setores específicos ficam responsáveis por desenvolver as atividades fim como, por exemplo, a operação dos sistemas de tratamento de água e esgoto e a coleta de resíduos sólidos. As atividades meio, como tarifação, aquisição de bens, consultorias jurídicas, dentre outras, ficam a cargo de setores de apoio especializados, distribuídos dentro do quadro funcional já existente nas prefeituras. O principal entrave da administração direta é encontrado principalmente na falta de autonomia política e financeira, dificultando os processos de gestão. Na administração indireta, os serviços são transferidos para autarquias, sociedades de economia mista, empresas públicas ou empresas privadas. Diferente da administração direta, aqui a gestão se caracteriza pela descentralização detendo autonomia política e financeira (FUNASA, 2001).

Existem atualmente no país três categorias prestadoras dos serviços de água e esgoto, sendo elas locais, privadas ou estaduais/regionais. Os prestadores de serviços locais podem ser as autarquias, órgãos da administração direta ou empresa multimunicipal - pública ou de economia mista que atendem 12% da população e são formados pelos SAAEs (Serviço Autônomo de Água e Esgoto), DAAEs (Departamento Autônomos de Água e Esgoto), em atuação existem aproximadamente 400 no Brasil. Os prestadores privados, em menor quantidade, representando 10% da população, são exemplos, as empresas presentes no Estado de São Paulo nas cidades de Limeira e Jundiaí, no Estado do Amazonas em Manaus e no Estado do Rio de Janeiro em Búsios. E por fim as empresas estaduais/regionais atendem 78% da população, são exemplos, a SANEAGO no Estado de Goiás, a SABESP no Estado de São Paulo, a EMBASA, no Estado da Bahia, e a CEDAE no Estado do Rio de Janeiro (MOGAMI, 2013).

Os serviços de drenagem urbana geralmente são prestados pelas prefeituras por meio da administração direta, pelas secretarias de obras e infraestrutura.

Já os serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em geral, também são oferecidos diretamente pelas prefeituras por meio da administração direta, pelas secretarias de

obras e infraestrutura, secretarias de meio ambiente, empresas privadas ou ainda em conjunto. Atualmente existem os consórcios intermunicipais firmados para tentar resolver os problemas com a destinação final depois da obrigatoriedade contida na Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010). Tais consórcios garantem a união dos resíduos sólidos urbanos dos municípios membros para destinação final em área comum, ficando a cargo de cada um o gerenciamento nas etapas de coleta, segregação, acondicionamento, armazenamento se necessário, e transporte dentro e fora do município, até o local de disposição final.

É de grande importância a realização de estudos capazes de mostrar a carência quanto aos serviços de saneamento básico, servindo como ferramenta para auxiliar na gestão e melhorar a qualidade de vida de cada população.

De acordo com a Lei do Saneamento Básico, nº 11.445/2007, todos os municípios deveriam, até dezembro de 2013, ter elaborado os seus Planos Municipais de Saneamento, documento condicionante para o recebimento de recursos a fundo perdido ou financiados pela União (BRASIL, 2007). O Diagnóstico das condições de saneamento é matéria obrigatória do plano, sendo utilizado como a base norteadora desse documento, pois é a partir dele que serão elaboradas as atividades necessárias para o alcance da universalização do acesso, sendo essa última um dos princípios fundamentais do Plano.

De maneira geral, os gestores ou líderes de um programa devem buscar a sua melhoria contínua. “Para que se consiga alcançar esta melhoria, um primeiro passo é medir, ou seja, coletar dados e analisá-los criticamente, permitindo uma análise quantitativa da situação...” (CAMPANI, WARTCHOW, RAMOS, 2013, p. 120).

Os estudos que avaliam as condições de saneamento no mundo e no Brasil cresceram consideravelmente ao longo do tempo. As análises geralmente relacionam o grau de carência e os problemas de saúde frequentes no local, buscam conhecer a percepção dos indivíduos sobre as questões sanitárias ou relacionam os custos e investimentos nas áreas de saneamento e saúde pública.

No Brasil um estudo realizado por Calijuri *et al.* (2009), analisou as condições de saneamento da cidade de Tucuruí no Estado do Pará, utilizando indicadores de saneamento criados pelos autores, com sistema de pesos aplicados a cada variável que quando somados davam o valor do indicador. Ao final compararam os resultados com os agravos de saúde pública relacionados às más condições sanitárias.

A cidade de Iporanga no Estado de São Paulo, fez uma análise das condições de saneamento básico e verificou o grau de conhecimento da população quanto às questões relacionadas ao saneamento. O estudo utilizou índices de coliformes totais e fecais com a finalidade de mostrar a contaminação por esgotos domésticos em corpos d'água da região. Além da utilização dos índices como indicadores de poluição, foram realizados questionários que buscavam conhecer as características quanto aos elementos do saneamento básico, o conhecimento dos moradores quanto às transmissões e profilaxias de doenças relacionadas ao assunto e ainda os prejuízos possíveis à saúde. Durante a realização do trabalho foi possível verificar a presença de lançamentos de esgotos domésticos nos corpos d'água analisados. Os questionários revelaram uma grande quantidade de fossas rudimentares como mecanismos de afastamentos dos esgotos domésticos e o conhecimento da população quanto à transmissão de doenças foi considerado insatisfatório, pois apenas 5% das pessoas entrevistadas deram respostas coerentes (GIATTI *et al.* 2004).

A Índia também foi estudada por Kundu e Roy (2012), que analisaram o estado das condições de saneamento (abastecimento de água e esgotamento sanitário), e questões relacionadas aos hábitos de higiene em escolas primárias de três cidades do país. A pesquisa analisou um total de três indicadores, o abastecimento público de água potável (qualidade e origem), disponibilidade de infraestrutura sanitária (banheiro) e o seu uso, e a consciência em higiene, saúde e saneamento. A conclusão encontrada foi a diferença de qualidade tanto nas questões de saneamento quanto nas questões relacionadas à conscientização dos hábitos de higiene em escolas particulares, que investem maiores quantidades de recursos financeiros e humanos no saneamento, e públicas. O autor afirma que a Índia é um país onde a prestação dos serviços públicos de saneamento necessita de grandes saltos para atender a população.

Haller, Hutton e Bartram (2007), analisaram a relação custo benefício a partir de intervenções - ampliação do acesso ao abastecimento de água e instalações sanitárias, aumentando o acesso à água encanada e rede coletora de esgoto, fornecimento de tratamento residencial de água - em 10 sub-regiões definidas pela Organização Mundial da Saúde (OMS). De acordo com os autores, a análise revelou que quase todas as intervenções foram custo-benefício, especialmente nos países em desenvolvimento com altas taxas de mortalidade. Dizem ainda que quanto maior o grau de tecnologia empregado, menor é a relação custo benefício, indicando que medidas simples de intervenção como, por exemplo, a cloração da água nos reservatórios, podem causar mudanças significativas nos casos de doenças, além de ser uma medida mais acessível.

As análises realizadas a partir de diagnósticos devem levar em consideração o fato de os dados obtidos não serem estacionários, isto é, não se pode assumir que as informações encontradas e os parâmetros analisados sejam constantes ao longo do tempo. Logo, se há uma mudança no clima, na demografia, nos padrões de migração, e no crescimento econômico significa que haverá uma mudança nos resultados finais do diagnóstico (Whittington *et al.*, 2012). É importante que na definição de prioridades os dados sejam analisados por métodos capazes de avaliar tais mudanças, ou que pelo menos os diagnósticos sejam realizados de tempos em tempos para que neles sejam incorporadas as novidades ocorridas em cada área estudada.

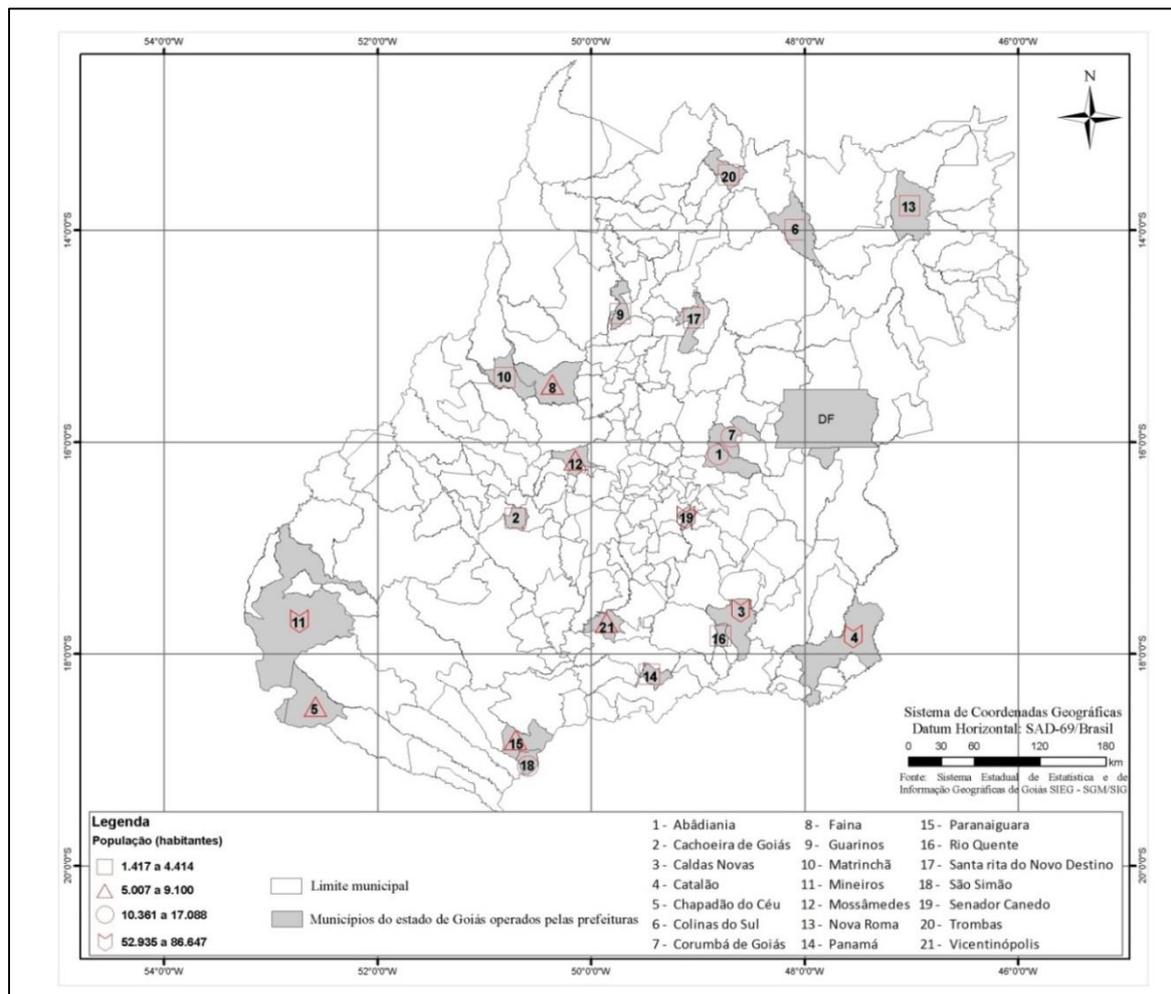
A realização do diagnóstico sobre o saneamento dos municípios autônomos serve como fonte de informação aos tomadores de decisão (gestores municipais), indicando as condições críticas de seus sistemas que devem receber medidas de correção. As informações obtidas durante o processo de pesquisa auxiliam na determinação da quantidade de recursos financeiros, humanos e tecnológicos necessárias para intervenção, e dizer onde e quando tais recursos devem ser aplicados, no geral serve como um pré-dimensionamento dos problemas.

Nesse sentido, o objetivo geral desse trabalho foi analisar as condições de saneamento básico dos municípios do Estado de Goiás, cujos sistemas são diretamente gerenciados pelas prefeituras, contribuindo para o enriquecimento do banco de dados do Estado, e auxiliando na tomada de decisões dos gestores. Os objetivos específicos foram calcular o Indicador de Salubridade Ambiental e avaliar a satisfação e percepção dos consumidores dos serviços de saneamento ambiental desses municípios.

1.1 Área de Estudo

Este estudo foi realizado em 21 de um total de 246 municípios, localizados no Estado de Goiás que são gerenciados diretamente pelas Prefeituras quanto ao saneamento básico, representando 6,67% da população do Estado, que segundo o Censo do IBGE (2010), possui uma população de 6.003.788 habitantes, com densidade demográfica de 17,65 hab km⁻², 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 IBGE, 2010.

Figura 1: Distribuição espacial dos municípios do Estado de Goiás, destacando aqueles operados diretamente pelas prefeituras, e sua variação populacional.



CAPÍTULO 2

2.0 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O corpo principal desta dissertação é composto por dois artigos científicos, descritos nos Capítulos 3 e 4.

O primeiro artigo tem como título “**Determinação do indicador de salubridade ambiental em 21 municípios do Estado de Goiás operados pelas Prefeituras**”, e teve como objetivo avaliar quantitativamente a situação sanitária desses municípios.

O segundo artigo tem como título “**Satisfação e percepção dos consumidores dos sistemas de saneamento de municípios Goianos operados pelas Prefeituras**” que teve como objetivo avaliar a satisfação e percepção dos consumidores com relação aos serviços de saneamento prestados em cada município.

3.0 REFERÊNCIAS

- AVVANAVAR, S. M.; MANI, Monto. A conceptual model of people's approach to sanitation. **Science of the total environment**, v. 390, n. 1, p. 1-12, 2007.
- BRASIL. Institui sobre a Política Nacional de Saneamento Básico. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, 2007.
- BRASIL. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010; altera a Lei n. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Publicada em 03 de mar de 2010.
- CALIJURI, M. L.; SANTIAGO, A. D. F.; CAMARGO, R. D. A.; MOREIRA NETO, F. R. Estudo de indicadores de saúde ambiental e de saneamento em cidade do Norte do Brasil. **Revista Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 19-28, 2009.
- CAMPANI, D. B.; WARTCHOW, D.; RAMOS, G. G. C. Indicadores Sócio Ambientais como instrumento de gestão na coleta seletiva de resíduos Sólidos Urbanos. **Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigaci3n, desarrollo y pr3ctica**, v. 06, n. 1, 110-121, 2013.
- FUNASA. Manual de Orienta3n3o para Cria3n3o e Organiza3n3o de Autarquias Municipais de 3gua e Esgoto. Bras3lia, 2001.
- GIATTI, L. L. *et al.* Condi3n3es de saneamento b3sico em Iporanga, Estado de S3o Paulo. **Revista Sa3de P3blica**, v. 38, n. 4, p. 571-7, 2004.
- HELLER, L. Rela3n3o entre sa3de e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. *Ci3ncia e Sa3de Coletiva*, v. 3, n. 2, p. 73-84, 1998.
- HELLER, P. G. B.; VON SPERLING, M. V.; HELLER, L. Desempenho tecnol3gico dos servi3os de abastecimento de 3gua e esgotamento sanit3rio em quatro munic3pios de Minas Gerais: uma an3lise comparativa. **Revista Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 109-118, 2009.
- KUNDU, S.; ROY, S. D. Urbanisation and De-Sanitation: A De-Compositional Analysis by Taking a Case Study of Few Indian Cities. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 37, p. 427-436, 2012.
- MINIST3RIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Panorama do Saneamento B3sico no Brasil. Volume II. BRASIL, 2011. Dispon3vel em: <
http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/PANORAMA_Vol_2.pdf
>. Acesso em: 11 mar. 2012.
- MOGAMI, S. Perfil do setor de saneamento. **Hydro**, Ano VII, n. 79, S3o Paulo, 2013.
- TEIXEIRA, J. C.; GOMES, M. H. R.; DE SOUZA, J. A. An3lise da associa3n3o entre saneamento e sa3de nos estados brasileiros–estudo comparativo entre 2001 e 2006. **Revista Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 16, n. 2, p. 197-204, 2011.

WHITTINGTON, Dale. et. al., Setting Priorities, Targeting Subsidies among Water, Sanitation, and Preventive Health Interventions in Developing Countries. *World Development*. v. 40, n. 8, 1546–1568, 2012.

WHO., UNICEF *et al.* Progress on Sanitation and Drinking-water, 2010 Update. World Health Organization, 2010.

CAPÍTULO 3

DETERMINAÇÃO DO INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL EM 21 MUNICÍPIOS DO ESTADO DE GOIÁS OPERADOS PELAS PREFEITURAS

Aline Souza Carvalho Lima
Mestranda em Engenharia do Meio Ambiente pela Universidade Federal de Goiás
nicadine1@hotmail.com

Paulo Sérgio Scalize
Professor Adjunto da Universidade Federal de Goiás. pscalize@gmail.com

RESUMO

Este trabalho avaliou as condições de salubridade ambiental de 21 municípios do Estado de Goiás operados diretamente pelas Prefeituras. Utilizou-se o Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) proposto pelo CONESAN adaptado conforme a disponibilidade dos dados existentes. As situações encontradas foram: 4,76% dos municípios salubres, 38,10% com média salubridade e 57,14% com baixa salubridade, sendo que os indicadores que mais influenciaram nos resultados foram os de esgotamento sanitário e resíduos sólidos. O estudo mostrou a importância das pesquisas sobre a situação de salubridade e permitiu verificar quais os setores merecem receber intervenções imediatas e portanto, necessitam de investimento tanto econômico quanto técnico nos sistemas municipais visitados.

Palavras chave: saneamento básico, abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, indicador de salubridade ambiental.

ABSTRACT

This study evaluates the environmental health conditions of 21 municipalities in the state of Goiás operated directly by prefectures. We used the Environmental Health Indicator (ISA) proposed by CONESAN adapted as the availability of existing data. The situations were: 4.76% of salubrious municipalities, 38.10% with average health and 57.14% with low health, and the indicators that most influenced the results were the sewage and solid waste. The study showed the importance of research on the health situation and has shown what areas deserve immediate interventions and therefore require both economic and technical investment in the visited municipal systems.

Keywords: basic sanitation, water supply, sewerage, solid waste, environmental health indicator.

1 INTRODUÇÃO

Viver em ambiente salubre significa ter acesso à todas as vertentes do saneamento, além de serviços de educação e saúde de qualidade. Logo, para que um município seja salubre é necessário que tenha sistemas de saneamento, saúde pública e educacional, capazes de garantir à população condições saudáveis, e qualidade de vida.

De acordo com o Guia para elaboração de Planos Municipais de Saneamento (BRASÍLIA, p. 98, 2006), promover a salubridade ambiental significa garantir atendimento com sistemas de saneamento, recuperar e controlar a qualidade ambiental e garantir aos cidadão acesso pleno aos sistemas de saneamento.

Batista e Silva (2006), afirmam que o conceito de salubridade ambiental englobando todos os componentes do saneamento básico, “...busca a integração sobre uma visão holística, participativa e de racionalização dos recursos públicos”. Segundo os autores, esse conceito se familiariza perfeitamente com a 1ª Conferência das Cidades, realizada no ano de 2003, que deixou como diretrizes, no que se refere ao meio ambiente e qualidade de vida, a busca de um desenvolvimento sustentável, justo socialmente, e viável economicamente.

Além da interferência direta na saúde pública as deficiências na salubridade ambiental influenciam também em aspectos econômicos, sociais e demais fatores relacionados ao ambiente urbano. Com base nisso, motivados pelo objetivo de entender os problemas de atuais da cidade de Barranquilla na Colômbia, Quevedo e Gonzáles (2010) analisaram como órgãos e políticas influenciaram nas práticas de salubridade e higiene na primeira metade do século XX, e como os cidadãos evoluíram em relação ao tema. Os autores chegaram a conclusão que apesar das ações públicas desenvolvidas a cidade continuou com aspecto insalubre devido aos hábitos das pessoas e à falta de recursos materiais.

Um mecanismo capaz de avaliar as mudanças das características sanitárias de um determinado município são os indicadores. Segundo Will e Briggs (1995), apud Batista e Silva (2006), os indicadores são capazes de evidenciar as mudanças ocorridas ao longo do tempo e do espaço, possibilitando a previsão dos problemas e colaborando com a formação de políticas públicas específicas. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (1999), um indicador deve fornecer um resumo significativo e relevante, ser transparente, científico e sensível às mudanças.

É de fundamental importância o conhecimento das condições municipais de saneamento para que sejam tomadas medidas de correção frente a possíveis problemas. O diagnóstico de uma localidade quanto às condições de saneamento básico pode ser realizado

com a utilização de indicadores que juntos irão apontar o quanto aquele ambiente é carente com relação à sua salubridade. Além do mais, um diagnóstico realizado com base em indicadores terá embasamento suficiente para auxiliar os gestores na tomada de decisão, servindo como um importante instrumento de gestão do saneamento.

Os indicadores sociais foram os pioneiros a nível mundial, sua utilização começou em 1947, sendo que no Brasil pode ser visto no trabalho de Ajzenberg et al. (1986) que utilizou os indicadores sociais para definir prioridades de obras de saneamento. Já os ambientais são considerados recentes, pois surgiram nos anos 80 e tiveram sua utilização impulsionada nos anos 90, motivados pela tendência da época na busca pelo desenvolvimento sustentável (ARAVÉCHIA JÚNIOR, 2010).

A grande utilização de indicadores sociais, econômicos, ambientais, sustentáveis, socioambientais, dentre outros, para a análise de realidades das áreas de meio ambiente e saneamento pode ser vista em estudos, como os de Souza et al. (2013), Caetano (2013), Calheiros et al. (2013), Cetrulo, Molina e Malheiros (2013), Leoneti, Oliveira e Pires (2013) e Giatti et al. (2013).

Um dos principais indicadores utilizados para a percepção da realidade quanto ao saneamento de localidades do Brasil é o Indicador de Salubridade Ambiental (ISA), elaborado em 1999 pelo Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo (CONESAN), para realizar o “Diagnóstico da Situação de Salubridade do Estado de São Paulo” a ser atualizado todo ano. É calculado a partir da média ponderada de sub-indicadores relacionados com a salubridade ambiental, incluindo indicadores ligados ao saneamento e outros às questões sociais e de saúde. Segundo TOLEDO PIZA (2000, p. 491), o ISA, em conjunto com informações complementares:

... permitirá a identificação das demandas para melhoria dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos e coleta e disposição final do lixo urbano; a elaboração de programas corretivos e preventivos de controle de vetores; e a formulação de uma política de investimentos compatível com a capacidade de cada município e de pagamento dos usuários.

Os estudos que utilizam o ISA, geralmente fazem adaptações ao modelo proposto pelo CONESAN, levando em consideração a disponibilidade dos dados para composição do indicador e as características peculiares julgadas importantes em cada local estudado.

Uma pesquisa realizada no Estado da Bahia utilizou o ISA como indicador para determinar a vulnerabilidade dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica local. Foram

obtidas informações importantes para o gerenciamento dos recursos hídricos, tendo sido geradas 5 classes de vulnerabilidade, variando de muito alta a muito baixa, sendo que 60,79% da área foi caracterizada nessa última classe (BAHIA, 2006).

Outros estudos, além de utilizarem o ISA, incorporaram em sua fórmula mais sub-índices. No Estado da Paraíba, Batista e Silva (2006) acrescentaram ao modelo o sub-índice de drenagem urbana, dando elementos importantes que permitiram chegar o mais próximo da realidade encontrada numa área urbana, mostrando ser de fundamental importância para futuros mecanismos de gestão. Tal modelo adaptado recebeu o nome de ISA/JP e foi incorporado a um Sistema de Informações Geográficas com a finalidade de espacializar os resultados, que apresentaram condições de salubridade em sete dos nove bairros estudados e média salubridade nos dois bairros restantes. Em outro estudo no Estado da Paraíba, Silva, Nascimento e Silva (2008) readaptou o ISA/JP acrescentando o sub-índice de condições de moradia, esse trabalho foi realizado utilizando o indicador como forma de se obter uma hierarquização de investimentos em obras e gestão do saneamento, servindo como instrumento balizador na tomada de decisões.

Na cidade de Belo Horizonte, o cálculo do ISA foi proposto para auxiliar na elaboração do Relatório Anual da Situação de Salubridade Ambiental desse Município, regulamentado pela Política de Saneamento Básico. O ISA foi escolhido pela equipe multidisciplinar por se tratar de uma metodologia fácil e objetiva, principalmente para repetições periódicas necessárias para atualização do Relatório. Para sua obtenção foram utilizados sub-índices de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem urbana, saúde ambiental e salubridade de moradia, recebendo o nome de ISA/BH (MONTENEGRO *et al.* 2001).

Dias (2004) realizando estudo em Salvador, na Bahia, utilizou o ISA para calcular a salubridade ambiental em áreas de ocupações espontâneas de nove assentamentos desse município. Segundo o autor, a salubridade ambiental de locais como o estudado deve ser diretamente ligada às condições materiais (infraestrutura sanitária e condições de moradia) e sociais (escolaridade, condição de renda da população). Para o cálculo do ISA a pesquisa utilizou os sub-índices de saneamento básico, de moradia, de saúde e socioeconômico-culturais. A conclusão do estudo se deu com a certeza de que a ferramenta utilizada é de fundamental importância para os gestores em suas tomadas de decisão, e propõe a realização de novos estudos que utilizem esses indicadores e quaisquer outros pertinentes, no tempo e no espaço, de forma periódica.

O ISA foi utilizado em Aracaju no Estado de Sergipe, para verificar o impacto do Programa de Arrendamento Residencial instaurado na cidade, partindo da importância em se avaliar a salubridade dos locais destinados à implantação de empreendimentos próximos ou dentro de áreas de preservação permanente. O modelo recebeu o nome de ISA/PAR, e levou em consideração oito sub-indicadores, o de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, controle de vetores, espaço público, condições de moradia, satisfação com a moradia e impactos sobre o entorno (BUCKLEY; DALTRO FILHO, 2012).

Em Goiás, o ISA foi utilizado no desenvolvimento de uma metodologia para calcular o ISA específico para o Estado. O estudo analisou nove cidades Goianas escolhidas pelos critérios: números distintos da população, diferentes características quanto à infraestrutura sanitária e disponibilidade das informações. Os resultados mostraram melhores condições de salubridade ambiental nos municípios de Anápolis e Rio Verde, e os municípios de Aparecida de Goiânia e Val Paraíso tiveram os piores resultados, sendo os indicadores de esgotamento sanitários e controle de vetores os de situações mais preocupantes (ARAVÉCHIA JÚNIOR, 2010).

Uma importante fonte de dados sobre a situação do saneamento básico no Brasil é o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Criado em 1995 pelo governo federal, é atualmente vinculado a Secretaria Nacional do Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades. O SNIS é um sistema onde os dados são preenchidos voluntariamente pelos prestadores municipais dos serviços de saneamento básico. As informações e indicadores abrangem os sistemas de abastecimento de água (SAA), esgotamento sanitário e resíduos sólidos. Sua importância se dá principalmente por conter série histórica dos municípios que participam regularmente servindo como fonte de informação para qualquer pessoa ou órgãos gestores que necessitem dos dados nas esferas Federal, Estadual e Municipal (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2013). É uma ferramenta importante no gerenciamento dos sistemas de saneamento básico, pois auxilia nos processos de avaliação e conhecimento do setor, proporcionando uma análise do desempenho dos prestadores dos serviços, que podem comparar os resultados entre os municípios do Brasil (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2013).

Apesar de ser um instrumento ímpar na composição de banco de dados sobre a situação do saneamento no país, o fato de ser preenchido voluntariamente pelos gestores dos sistemas de saneamento confere característica limitante ao SNIS. Esses profissionais encontram dificuldades na obtenção e transcrição das informações devido a falta de conhecimento e

também do seu caráter técnico. Esse fato muitas vezes faz com que a informação encontrada no diagnóstico esteja equivocada, levando assim a uma informação incorreta.

Portanto, este trabalho teve como objetivo calcular o ISA de 21 municípios do Estado de Goiás, operados diretamente pelas Prefeituras, ou seja, naqueles não operados pela Companhia Estadual, através da utilização de indicadores, propondo esse método como forma de avaliar periodicamente a situação de salubridade ambiental.

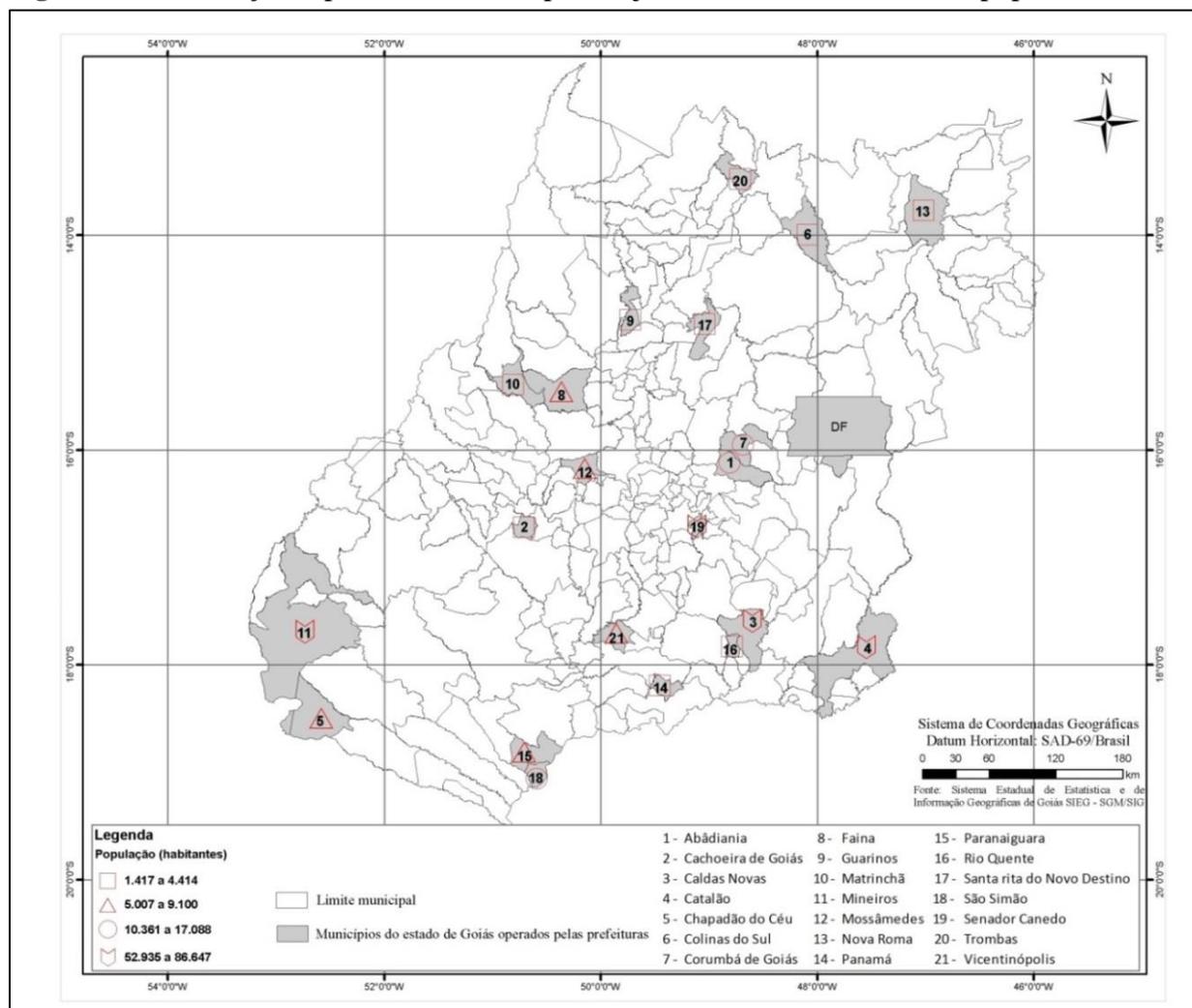
2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em 21 municípios do Estado de Goiás, os quais são gerenciados diretamente pelas Prefeituras quanto aos serviços de saneamento básico, representando 6,67% da população total do Estado, totalizando 400.909 habitantes (IBGE, 2010). Os municípios pertencentes à área de estudo estão dispostos na Figura 1, juntamente com sua faixa populacional.

Nessa pesquisa foi utilizada uma abordagem quali-quantitativa desenvolvida no período de 2012 a 2014. A avaliação quantitativa foi realizada com o cálculo do ISA em cada município e a qualitativa ocorreu por meio de coleta de informações sobre o saneamento durante visitas técnicas, com aplicação de questionários aos gestores dos sistemas. As questões contemplam os SAA, esgotamento sanitário, e manejo de resíduos sólidos domiciliares, e foram baseadas nas informações solicitadas pelo SNIS e no Termo de Referência da Fundação Nacional da Saúde para elaboração de Planos Municipais de Saneamento. O questionário foi aprovado pelo Comitê de Ética da UFG sob o parecer 391.907/2013.

Figura 1: Distribuição espacial dos municípios objeto de estudo e suas faixas populacional.



Os dados necessários para o cálculo do ISA foram obtidos com realização de visitas técnicas e com as informações disponíveis no SNIS (2011), Agência Nacional das Águas (ANA) (2010), Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) (2011), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) (2013) e IBGE (2010).

O ISA foi calculado pela Equação (1), proposta por CONESAN (1999), com a retirada do Indicador de Risco aos Recursos Hídricos (I_{RH}), originando a Equação (2), onde o peso desse indicador foi redistribuído dando prioridade a saúde pública, controle ambiental e sustentabilidade econômica, respectivamente, respeitando as peculiaridades de cada local. A situação da salubridade foi determinada pelas faixas de pontuação contidas no Quadro 1.

$$ISA = 0,25 I_{AB} + 0,25 I_{ES} + 0,25 I_{RS} + 0,10 I_{CV} + 0,10 I_{RH} + 0,05 I_{SE} \quad (\text{eq. 1})$$

$$ISA = 0,275 I_{AB} + 0,275 I_{ES} + 0,275 I_{RS} + 0,125 I_{CV} + 0,05 I_{SEC} \quad (\text{eq. 2})$$

Onde, ISA = Indicador de salubridade ambiental; I_{AB} = Indicador de abastecimento de água; I_{ES} = Indicador de esgotamento sanitário; I_{RS} = Indicador de resíduos sólidos; I_{CV} = Indicador de controle de vetores e I_{SEC} = Indicador sócio- econômico.

Quadro 1: Situação de salubridade classificada por faixa de pontuação.

Situação de salubridade	Pontuação do ISA	Situação de salubridade	Pontuação do ISA
Insalubre	0 — 25,50	Média salubridade	50,50 — 75,50
Baixa salubridade	25,50 — 50,50	Salubre	75,50 — 100

Fonte: Adaptado CONESAN (1999).

2.2 Indicador de Abastecimento de Água (IAB)

O IAB foi calculado utilizando a média aritmética dos valores calculados de ICA, IQA e ISSP, explicados nos itens seguintes.

Indicador de Cobertura de Abastecimento (ICA)

O objetivo do ICA é quantificar os domicílios atendidos por abastecimento de água com controle sanitário. Seu cálculo foi realizado a partir da Equação (3), sugerida pelo CONESAN (1999), com os dados obtidos no Censo Demográfico do IBGE (2010).

$$Ica = \left(\frac{Dua}{Dut} \right) * 100 \quad (\text{eq. 3})$$

Onde, ICA = Ica = Índice de cobertura (0 a 100%); Dua = Domicílios urbanos atendidos e Dut = Domicílios urbanos totais.

Indicador de Qualidade da Água Distribuída (IQA)

O principal objetivo do IQA é monitorar a qualidade da água distribuída à população. Em seu cálculo foram utilizados dados da obtidos na Secretaria Estadual de Saúde do Estado de Goiás e do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento, empregando a Equação (4) conforme CONESAN (1999) e verificando qual a pontuação foi relativa ao valor calculado (Quadro 2).

$$Iqa = K * \left(\frac{NAA}{NAR} \right) * 100 \quad (\text{eq. 4})$$

Onde, Iqa = Índice de qualidade da água distribuída; K = relação da quantidade de amostras exigidas pela legislação e quantidade realizada; NAA = quantidade de amostras dentro do padrão para cloro residual, turbidez e colimetria e NAR = Quantidade de amostras realizadas.

Quadro 2: Pontuações para o IQA de acordo com as faixas obtidas no Iqa.

Iqa (%)	Pontuação IQA	Situação	Iqa (%)	Pontuação IQA	Situação
100	100	Excelente	70 — 84	40	Aceitável
95 — 99	80	Ótima	50 — 69	20	Insatisfatória
85 — 94	60	Boa	< 49	0	Imprópria

Fonte: Adaptado CONESAN (1999).

Indicador de Saturação do Sistema Produtor (ISSP)

O objetivo do ISSP é comparar a oferta e demanda de água para então programar ampliações ou novos sistemas produtores e programas de controle de perdas. Para a obtenção desse indicador foram propostas pontuações de acordo com a classificação, quanto à oferta e demanda dos mananciais e dos SAAs por meio do Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água, elaborado pela ANA (2010), que trás propostas de soluções para as demandas atuais e futuras em todas as cidades brasileiras, sugere obras, ações e quantifica os custos necessários para as intervenções, tendo em vista projeções até 2025, se tornando, portanto, ferramenta segura para a programação de ações de longo prazo e intervenções emergenciais.

O Atlas classifica os SAA's em três situações levando em consideração as demandas da área urbana, disponibilidade hídrica dos corpos d'água utilizados na captação, capacidades dos sistemas de produção de água no horizonte de curto prazo até 2015.

Nesse trabalho para os municípios em que os sistemas atendem às demandas até 2015, sem a necessidade de ampliações ou adequações, o SAA considerado satisfatório recebeu pontuação 100 para o ISSP. Nos casos em que o sistema atende a demanda até 2015, porém, necessita de ampliações ou adequações, a pontuação atribuída para o ISSP foi 75. Quando o município requer novo manancial, mesmo o atual atendendo à demanda até 2015, sendo necessárias outras adequações a pontuação utilizada para o ISSP foi 50. E por último para os municípios que precisam de novos mananciais para captação foi atribuída pontuação 25, uma vez que não atendem à demanda de curto prazo, necessitando de maiores esforços para iniciar uma nova captação e sistema produtor em novo manancial. Nesse caso, não utilizou-se pontuação 0 para os municípios devido ao fato de todos atenderem a população atual com água encanada, considerando que o estudo feito pela ANA (2010) leva em conta os abastecimentos intermitentes.

2.3 Indicador de Esgotamento Sanitário (IES)

O IES foi calculado utilizando a média aritmética dos valores calculados de ICE, ITE e ISE, explicados nos itens seguintes.

Indicador de Cobertura em Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos (ICE)

O cálculo do ICE foi realizado de acordo com a Equação (5), proposta pelo CONESAN (1999) e pontuado conforme o Quadro 3, sendo que, caso o valor do Ice não esteja entre os dispostos, deve-se utilizar a interpolação linear entre 100 e 0. O principal objetivo desse indicador é quantificar os domicílios atendidos por coleta de esgoto e tanques sépticos e os dados necessários para o cálculo foram obtidos no Censo do IBGE (2010).

$$Ice = \frac{Dua}{Dut} * 100 \quad (\text{eq. 5})$$

Onde, Ice = Índice de cobertura em coleta e tanque sépticos (%); Dua = Domicílios urbanos atendidos e Dut = Domicílios urbanos totais.

Quadro 3: Pontuação de ICE de acordo com número de habitantes e Ice encontrado.

População urbana (habitantes)	ICE = 0	ICE = 100	População urbana (habitantes)	ICE = 0	ICE = 100
Até 5.000	Se Ice < 50%	Se Ice > 85%	50.000 — 100.000	Se Ice < 65%	Se Ice > 85%
5.000 — 20.000	Se Ice < 55%	Se Ice > 85%	100.000 — 500.000	Se Ice < 70%	Se Ice > 90%
20.000 — 50.000	Se Ice < 60%	Se Ice > 85%	> 500.000	Se Ice < 75%	Se Ice > 90%

Fonte: Adaptado CONESAN, (1999).

Indicador de Esgoto Tratado e Tanques Sépticos (ITE)

O ITE foi obtido pela Equação 6, ele leva em consideração os volumes de esgotos coletados e tratados em áreas servidas por rede coletora de esgoto e tanques sépticos. Para o cálculo, foram utilizadas as informações presentes no SNIS (2011), IBGE (2010) e obtidas durante a realização das visitas por meio do questionário aplicado aos gestores. As pontuações relativas aos ITE estão relacionadas no Quadro 4 e os valores obtidos fora das faixas descritas devem ser interpolados entre 0 e 100.

$$Ite = Ice * \left(\frac{VT}{VC} \right) * 100 \quad (\text{eq. 6})$$

Onde, Ite = Índice de esgoto tratado; Ice = Índice de cobertura de esgoto; VT = Volume medido ou estimado de esgoto nas ETE's em áreas servidas por rede; VC = Volume de esgoto

coletado, utilizando $VC = 80\%$ do volume consumido de água ou $VC = 80\%$ do volume medido de água somado ao volume estimado.

Quadro 4: Pontuação de ITE de acordo com número de habitantes e Ite encontrado.

População urbana (habitantes)	ITE = 0	ITE = 100	População urbana (habitantes)	ITE = 0	ITE = 100
Até 5.000	Se Ite < 15%	Se Ite > 56,0%	50.000 — 100.000	Se Ite < 26,0%	Se Ite > 72,25%
5.000 — 20.000	Se Ite < 16,5%	Se Ite > 63,75%	100.000 — 500.000	Se Ite < 35,0%	Se Ite > 81,0%
20.000 — 50.000	Se Ite < 18,0%	Se Ite > 68,0%	> 500.000	Se Ite < 45,0%	Se Ite > 81,0%

Fonte: Adaptado CONESAN, (1999).

Indicador de Saturação do Tratamento de Esgoto (ISE)

O objetivo do ISE é comparar a oferta e demanda das instalações existentes e programar novas instalações ou ampliações. Seu cálculo ISE foi adaptado do método do CONESAN, utilizando a Equação (7), e atribuindo 100 pontos para Ise maior que 1,0; 50 para Ise entre 0,5 e 1,0 e, 0 para Ise menor que 0,5, ambos propostos por Aravéchia (2010). Os dados utilizados no cálculo foram obtidos por meio do SNIS de 2011 e nas visitas aos municípios.

$$Ise = \frac{VT}{VC} * 100 \quad (\text{eq. 7})$$

Onde, Ise = Indicador de saturação do tratamento de esgoto; VT = Volume de esgoto tratado e VC = Volume de esgoto coletado.

2.4 Indicador de Resíduos Sólidos (IRS)

O IRS foi calculado utilizando a média aritmética dos valores de ICR, IQR e ISR, explicados nos itens seguintes.

Indicador de Cobertura em Coleta de Resíduos (ICR)

O cálculo do ICR foi realizado a partir da Equação (8), proposta pelo CONESAN (1999) e sua pontuação é feita conforme o Quadro 5. Seu objetivo é quantificar os domicílios atendidos por coleta de lixo e nesse estudo o ICR foi obtido utilizando os dados do Censo Demográfico do IBGE 2010.

$$Icr = \frac{Dua}{Dut} * 100 \quad (\text{eq. 8})$$

Onde, Icr = Índice de coleta de resíduos; Dua = Domicílios urbanos atendidos e Dut = Domicílios urbanos totais.

Quadro 5: Pontuação de ICR de acordo com faixa população e Icr obtido.

População urbana (habitantes)	ICR = 0	ICR = 100
Até 20.000	Se Icr < 80%	Se Icr > 90%
20.000 - 100.000	Se Icr < 90%	Se Icr > 95%
> 100.000	Se Icr < 95%	Se Icr > 99%

Fonte: Adaptado CONESAN, 1999.

Indicador de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos (IQR)

O cálculo do IQR proposto pelo CONESAN (1999) foi adaptado, levando em consideração a unidade de processamento existente, atribuindo 100 pontos para Aterro Sanitário, 50 para Aterro Controlado e 0 para Lixão, conforme proposto por Aravéchia (2010). Apesar de não haver dispositivo legal que classifique unidades de processamento de resíduos sólidos urbanos como aterros controlados, optou-se por utilizar esse termo pela necessidade de oferecer aos municípios com condições mais organizadas de destinação uma pontuação média, o que não significa que estejam adequados. A pontuação considerou o levantamento feito durante as visitas de campo, observando a operação das unidades.

Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos (ISR)

O ISR foi adaptado de acordo com o proposto por Aravéchia (2010), que levou em consideração a presença de coleta diferenciada para os Resíduos de Serviços de Saúde e a presença de coleta seletiva no município, visto que esses fatores influenciam diretamente no tempo de vida do aterro sanitário, uma vez que agregam volume e demandam área física. Levando em consideração que o objetivo do ISR é indicar a necessidade de novas instalações para a disposição final dos resíduos sólidos, atribuiu-se pontuação 0 para os municípios com condições inadequadas de disposição. Portanto, para os municípios com Aterro Sanitário que realizam coleta diferenciada dos RSS e coleta seletiva, pontuou-se com valor 100, os que realizam pelo menos um dos dois recebeu pontuação intermediária e os municípios que não realizam nenhum dos dois receberam pontuação 25, sendo essa última pontuação adaptada ao modelo de Aravéchia (2010), uma vez que, apesar de não possuírem coleta diferenciada dos RSS e coleta seletiva, são unidades gerenciadas e planejadas para servir a população por um tempo estimado em projeto.

2.5 Indicador de Controle de Vetores (ICV)

O ICV foi calculado pela média aritmética entre o IVL e o resultado da média aritmética entre o IVD e IVE. Os dados necessários para o cálculo do ICV foram obtidos no DATASUS (2013), utilizando como base os anos de 2007 a 2011 conforme recomendado pelo CONESAN (1999). Os critérios de pontuação estão disponíveis no Quadro 7.

Quadro 6: Critérios de pontuação para o ICV.

Critérios IVD	Critérios IVE	Critérios IVL	Pontuação
Sem infestação por <i>Aedes aegypti</i> nos últimos 12 meses.	Ausência casos de esquistossomose nos últimos 5 anos	Sem enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	100
Infestados por <i>Aedes aegypti</i> e sem transmissão de dengue nos últimos 5 anos	Incidência anual < 1	Com enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	50
Com transmissão de dengue nos últimos 5 anos	Incidência anual ≥ 1 e < que 5	Sem enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	25
Com ocorrência de dengue hemorrágico	Municípios com incidência anual ≥ 5 (média dos últimos 5 anos)	Com enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	0

Fonte: CONESAN (1999).

2.6 Indicador Sócio Econômico (ISEC)

O ISEC proposto pelo CONESAN (1999) recomenda o cálculo pela média aritmética dos sub-indicadores de Saúde Vinculada ao Saneamento (ISP), Renda (IRF) e Educação (IED). Porém o cálculo do ISEC foi realizado utilizando a Equação (10), utilizada por Bahia (2006) e Aravéchia (2010), considerada mais completa devido aos índices utilizados.

$$ISE = \frac{IDH\ educ + IDH\ long + IDH\ renda}{3} * 100 \quad (\text{eq. 10})$$

Onde, ISEC = Indicador sócio econômico; IDH educ = Índice de desenvolvimento humano educacional; IDH long = Índice de desenvolvimento humano de longevidade e IDH renda = Índice de desenvolvimento humano de renda.

Os IDH's Longevidade, Educação e Renda levam em consideração respectivamente uma vida longa e saudável, medida pela expectativa de vida ao nascer; o acesso ao conhecimento, medido pela escolaridade da população adulta e o fluxo escolar da população jovem; e o padrão de vida, medido pela renda *per capita* da população (PNUD, 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Abastecimento de Água

Indicador de Cobertura de Abastecimento (ICA)

Todos os municípios obtiveram pontuações de ICA acima de 50, sendo Faina e Santa Rita do Novo Destino os responsáveis pelas menores pontuações e São Simão, Catalão, Paranaiguara e Mineiros com os maiores valores de ICA.

É importante ressaltar que durante a pesquisa de campo os gestores responsáveis pelo serviço de abastecimento de água de todos os municípios responderam que a rede geral de distribuição abrange todo o perímetro urbano, porém, o dado do IBGE (2010) confronta essa informação, uma vez que contabiliza os domicílios ligados à rede, e ainda àqueles que tem acesso à água oriunda de outras fontes como, poço, nascente, reservatório abastecido por carro pipa, coleta de chuva, ou ainda, outra qualquer que não se enquadre em nenhuma das citadas. Esse dado mostra a necessidade da realização de campanhas de educação e sensibilização quanto a importância da ligação do domicílio à rede geral, tendo como objetivo a obtenção de água com controle de sua qualidade e que não traga riscos à saúde da população, um exemplo dessa acuidade pode ser vista nos trabalhos de Baldani, Narvai e Antunes (2002) que observou uma correlação negativa entre o percentual de domicílios ligados à rede de água e a ocorrência de cáries em crianças de 12 anos no Paraná, e também em Libânio, Chernicharo e Nascimento (2005) que ao analisarem a relação entre os indicadores de disponibilidade hídrica, saneamento e sociais observaram que os estados brasileiros com percentuais de cobertura de rede de água acima de 60% tinham os melhores indicadores sociais.

Outro fator importante de ser mencionado é quanto a ausência de tratamento da água distribuída para consumo humano em 7 municípios da área de estudo, contrariando a Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, a qual diz que toda água destinada ao consumo humano deve ser submetida à desinfecção ou cloração e se que se for captada em manancial superficial deve ser submetida à filtração.

Indicador da Qualidade da Água Distribuída (IQA)

Os valores calculados de Iqa, e os resultados do IQA, bem como a situação de cada município com relação a esses indicadores podem ser visualizados na Tabela 1. Não foi possível realizar o cálculo do IQA para os municípios de Cachoeira de Goiás, Colinas do Sul, Matrinchã e Nova Roma devido à insuficiência de dados nas bases buscadas. Desses, apenas Matrinchã possui Estação de Tratamento de Água (ETA) e realiza análises periódicas, porém as

informações de número de amostras analisadas e sua conformidade com a Portaria 2914 (BRASIL, 2011), não foram obtidas durante as visitas e não constam nas bases de dados pesquisadas. A preocupação maior quanto à qualidade da água é dos municípios de Cachoeira de Goiás, Colinas do Sul e Nova Roma, uma vez que a falta de dados não permitiu conhecer o IQA e os mesmos não possuem sistemas de tratamento de água, nem com simples desinfecção como recomenda a Portaria 2914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

Foi observado que 42,9% dos municípios se enquadram na situação de IQA Excelente, desses municípios apenas São Simão não realiza o tratamento da água distribuída sendo que a cidade é abastecida por 28 poços tubulares profundos. O percentual de municípios com situação Imprópria de IQA foi de 23,8%, sendo que desse total apenas Guarinos e Mossâmedes não realizam tratamento da água a ser distribuída à população.

É importante ressaltar que o CONESAN (1999) recomenda a realização do IQA utilizando consideradas como sendo de água potável relativa à colimetria, cloro e turbidez, numa primeira etapa e, no futuro o total da Portaria nº 36/1990 do Ministério da Saúde, antiga norma que aprovava normas e o padrão de Potabilidade da Água destinada ao consumo humano, atualmente representada pela Portaria 2.914/2011 também do Ministério da Saúde.

Indicador de Saturação do Sistema Produtor (ISSP)

As pontuações obtidas a partir da classificação da ANA (2010) para os SAAs e mananciais utilizados estão dispostas na Tabela 1, onde 52,4% apresentam abastecimento satisfatório. Percebeu-se que os municípios mais populosos, representados por Catalão, Mineiros, Caldas Novas e Senador Canedo, não possuem ISSP satisfatório, sendo que nos dois primeiros existe a necessidade da adoção de novo manancial para o abastecimento. É válido ressaltar que eles já possuem sistemas que operam e atendem a população, porém, segundo ANA (2010), necessitam de alterações para atender a população prevista para 2015. Logo, cada gestor deve analisar e planejar ações de adequação e mudança nos sistemas.

Os municípios de Paranaiguara e São Simão não realizam tratamento da água necessitando de adequações no sistema, porém, o ISSP tem por finalidade comparar a oferta e demanda de água, além disso, o quesito “qualidade” já foi avaliado no IQA, portanto, ambos receberam pontuação 100.

Tabela 1: Iqa, IQA, situações de IQA, ISSP e condições do abastecimento.

Municípios	Qualidade da Água			Municípios	Saturação do Sistema	
	Iqa	IQA	Situação		Situação	ISSP
Abadiânia, Caldas Novas, Catalão, Chapadão do Céu, Corumbá de Goiás, Faina, Rio Quente, São Simão e Senador Canedo	100	100	Excelente	Abadiânia, Corumbá de Goiás, Chapadão do Céu, Matrinchã, Panamá, Paranaiguara, Rio Quente, Santa Rita do Novo Destino, São Simão, Trombas e Vicentinópolis	Abastecimento Satisfatório	100
Paranaiguara	97	80	Ótima			
Mineiros	78	40	Aceitável			
Panamá	60	20	Insatisfatória			
Mossâmedes	48	0	Imprópria	Cachoeira de Goiás, Caldas Novas, Faina, Guarinos e Senador Canedo	Requer Ampliação do Sistema	75
Guarinos, Santa Rita do Novo Destino e Vicentinópolis	44	0	Imprópria			
Trombas	42	0	Imprópria			
Cachoeira de Goiás, Colinas do Sul, Matrinchã e Nova Roma	-	-	-	Mineiros	Requer Novo Manancial	50
				Catalão, Colinas do Sul, Mossâmedes e Nova Roma.	Requer Novo Manancial	25

Indicador de Abastecimento de Água (IAB)

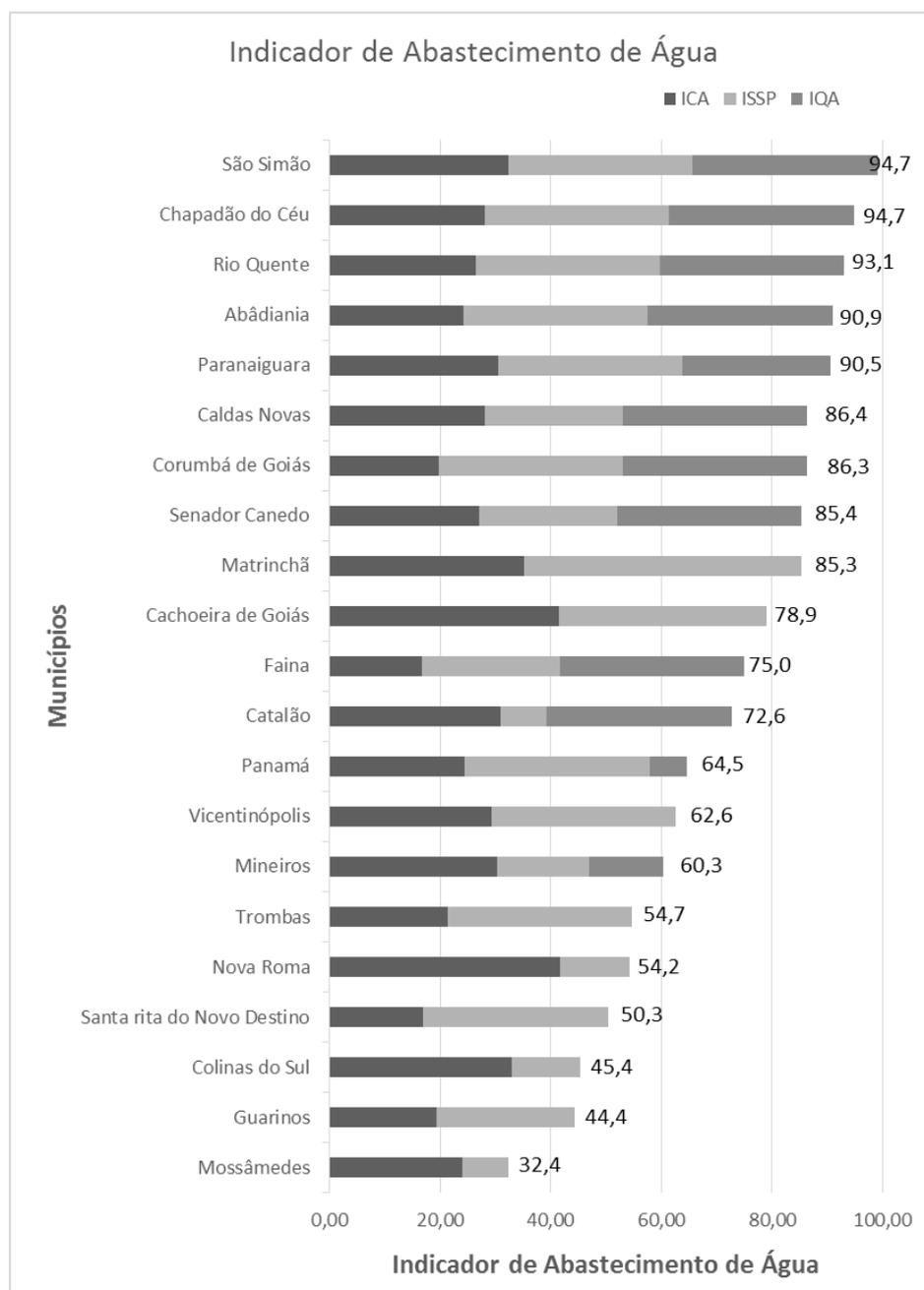
Os resultados obtidos para o IAB e a contribuição dos sub-indicadores, podem ser visualizados na Figura 2. Em Cachoeira de Goiás, Colinas do Sul, Matrinchã e Nova Roma, devido à ausência de dados para o cálculo do IQA, o mesmo não foi utilizado na obtenção o IAB, sendo realizada uma média aritmética entre o ICA e ISSP.

As piores situações quanto ao IAB foram constatadas em Colinas do Sul, Guarinos e Mossâmedes. É importante ressaltar que a falta de qualquer tratamento da água, inclusive sem simples desinfecção, e a grande deficiência na realização das análises da qualidade da água distribuída, foram elementos importantes para as baixas pontuações do IAB. No entanto, todo indicador tem suas limitações e deve ser utilizado em conjunto com as demais informações das características locais. Nos casos dos municípios com pontuação de IAB inferior a 50, o local da captação da água é distante de qualquer fonte de poluição, em área de proteção, sendo realizada a menos 20 metros a jusante das nascentes, diminuindo os riscos de contaminação.

As melhores situações quanto ao IAB foram obtidas nos municípios de São Simão, Chapadão do Céu e Rio Quente, e mesmo não realizando o tratamento da água que é captada e distribuída para a população, o município de São Simão foi o que obteve o melhor resultado para esse indicador. A boa qualidade da água desse município pode ser explicada pelo fato de

ser captada 100% em manancial subterrâneo, porém de acordo com a Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, as águas distribuídas provenientes desse tipo de manancial, devem passar pelo menos por simples desinfecção, garantindo assim a ausência do risco à saúde pública.

Figura 2: Valores de ICA, IQA e ISSP, compondo a pontuação do IAB.



3.2 Esgotamento Sanitário

Indicador de Cobertura em Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos (ICE)

Apenas 38,09% dos municípios apresentaram ICE diferente de zero, sendo que Cachoeira de Goiás, Mineiros, Paranaiguara, Rio Quente e São Simão obtiveram pontuação máxima para esse indicador. Cachoeira de Goiás não possui rede coletora de esgoto, e sua elevada pontuação foi devida a presença de tanques sépticos em 98,38% das residências, resultado de um programa da prefeitura para eliminar as fossas negras existentes. Os valores calculados de Ice e os resultados do ICE podem ser visualizados na Tabela 2 e Figura 3.

Apesar de 61,90% dos municípios apresentarem ICE igual a 0, de acordo com a metodologia do CONESAN (1999), mostrando que as porcentagens de cobertura de rede coletora e tanques sépticos é insuficiente ou até mesmo ausente, deve-se levar em conta que não há nessas cidades a ocorrência de esgoto à céu aberto, configurando menor risco à saúde pública, como observado por Teixeira e Heller (2004), a disposição de esgoto em fossas de qualquer tipo acaba por proteger à saúde, enquanto que a disposição à céu aberto constitui risco para as helmintoses intestinais, uma vez que não dificulta o contato com o esgoto.

O fato dos municípios de Caldas Novas, Catalão e Senador Canedo terem obtido pontuação 0 para o ICE é explicado pelo baixo número de domicílios atendidos com rede de esgoto e tanques sépticos quando comparados com a faixa de população estabelecida pelo CONESAN para a pontuação. Senador Canedo apesar de ser uma cidade com mais de 80 mil habitantes possui um Ice muito baixo devido a insuficiente rede coletora de esgoto e tanques sépticos.

O alto percentual de municípios com ICE mínimo é preocupante para o Estado de Goiás, além desse, o estudo de Aravéchia (2010) que calculou o ISA para outros municípios goianos, utilizando o também o método do CONESAN (2009), apresentou a mesma condição para 8 do total de 9 municípios pesquisados. Em outros estados brasileiros Bahia (2006) obteve ICE igual a 0 para 6 dos 11 municípios estudados no Estado da Bahia e Santos (2008) também obteve esse valor para a maioria dos bairros do município de Aquidauana no Mato Grosso do Sul. Isso mostra a importância da implantação de infraestrutura de coleta e afastamento de esgoto uma vez que sua gestão adequada é questão fundamental para a garantia e melhoria da saúde pública, qualidade de vida e ambiental.

Indicador de Esgoto Tratado e Tanques Sépticos (ITE)

Os valores calculados do Ite, as pontuações obtidas para o ITE estão contidas na Tabela 2, e sua contribuição no ISE na Figura 3. Nos cálculos do ITE e ISE para saber o volume de esgoto coletado por tanques sépticos, utilizou-se estimativa de geração de esgoto a partir de 80% do consumo de água como orientado pela NBR 7229/1993 (ABNT, 2003). Sabendo que segundo o SNIS (2013) para o Estado de Goiás o consumo per capita médio de 2010 a 2012 foi de 141,3L hab⁻¹ d⁻¹ e considerando que cada domicílio possui 4 residentes, de acordo com o Censo do IBGE (2010) (tamanho médio de 3,3 pessoas residência⁻¹) o consumo mensal de água por domicílio é de 17m³. Essa estimativa também foi realizada para o esgoto coletado por rede em Mineiros onde não obteve-se os dados.

Foi observado que os municípios de Mineiros, Paranaiguara e São Simão, mesmo com ICE de 100 pontos, receberam pontuação mínima para o ITE, pois não tratam todo o esgoto coletado, sendo que os dois últimos possuem ETEs inacabadas e lançam seus efluentes in natura no corpo receptor causando contaminação do mesmo e desobedecendo a Resolução CONAMA 430/2011 em seu Artigo 3º. Situação contrária acontece no município de Faina onde há ETE, porém, sem rede coletora de esgoto, sendo utilizadas fossas negras na maioria das residências. Dentre os municípios estudados, 19,4% (4) receberam 100 pontos para o ITE, pois 3 municípios possuem rede coletora de esgoto e realizam tratamento dos efluentes e 1 município (Cachoeira de Goiás) possui 98,38% das residências com tanques sépticos. A insuficiência no tratamento de esgoto realizado em ETE's ou em tanques sépticos acarretou pontuação zero em 61,9% dos municípios estudados. Resultados parecidos também foram observados por Bahia (2006), Santos (2008) e Aravéchia (2010).

Tabela 2: Pontuações de ICE e ITE de acordo com Ice e Ite obtidos.

Municípios	Ice (%)	ICE	Ite	ITE
Abãdiania	78,95	82,71*	77,36	100
Cachoeira de Goiás	98,38	100,00	98,38	100
Caldas Novas	63,34	0,00	63,34	80,74*
Catalão	54,33	0,00	54,33	61,23*
Chapadão do Céu	70,80	52,67*	70,80	100
Colinas do Sul	6,26	0,00	6,26	0
Corumbá de Goiás	26,19	0,00	26,19	20,49*
Faina	9,95	0,00	9,95	0
Guarinos	0,87	0,00	0,87	0
Matrinchã	13,36	0,00	13,36	0
Mineiros	86,62	100,00	3,80	0
Mossâmedes	9,85	0,00	9,85	0

Nova Roma	10,48	0,00	10,48	0
Panamá	0,41	0,00	0,41	0
Paranaiguara	90,31	100,00	0,48	0
Rio Quente	86,23	100,00	86,23	100
Santa rita do Novo Destino	54,87	13,91*	54,87	81,19*
São Simão	86,50	100,00	0,31	0
Senador Canedo	25,25	0,00	25,25	0
Trombas	0,78	0,00	0,78	0
Vicentinópolis	2,64	0,00	2,64	0

(*) Valores interpolados

Indicador de Saturação do Tratamento de Esgoto (ISE)

Nesse trabalho levou-se em consideração os tanques sépticos por serem, segundo a NBR 13.969/97 da ABNT, unidades de tratamento necessárias em áreas não servidas por sistema de rede coletora e tratamento, sendo importantes para a proteção do meio ambiente e do manancial hídrico. O cálculo do ISE considerou municípios com e sem rede coletora de esgoto (Figura 3).

Nenhum município conseguiu pontuação máxima para esse indicador, o que significa que cada um deverá avaliar sua condição real a fim de planejar as ações de implantação de sistemas de esgotamento sanitários eficientes, de maneira a garantir a saúde pública, a qualidade de vida e a proteção do meio ambiente. Um total de 28,57% dos municípios obtiveram pontuação mínima para o ISE, representados por Mineiros, Paranaiguara, São Simão, Senador Canedo, Trombas e Vicentinópolis. Os demais municípios apresentaram pontuação 50 para o ISE, podendo, na Figura 3, ser vista sua contribuição no IES.

Indicador de Esgotamento Sanitário (IES)

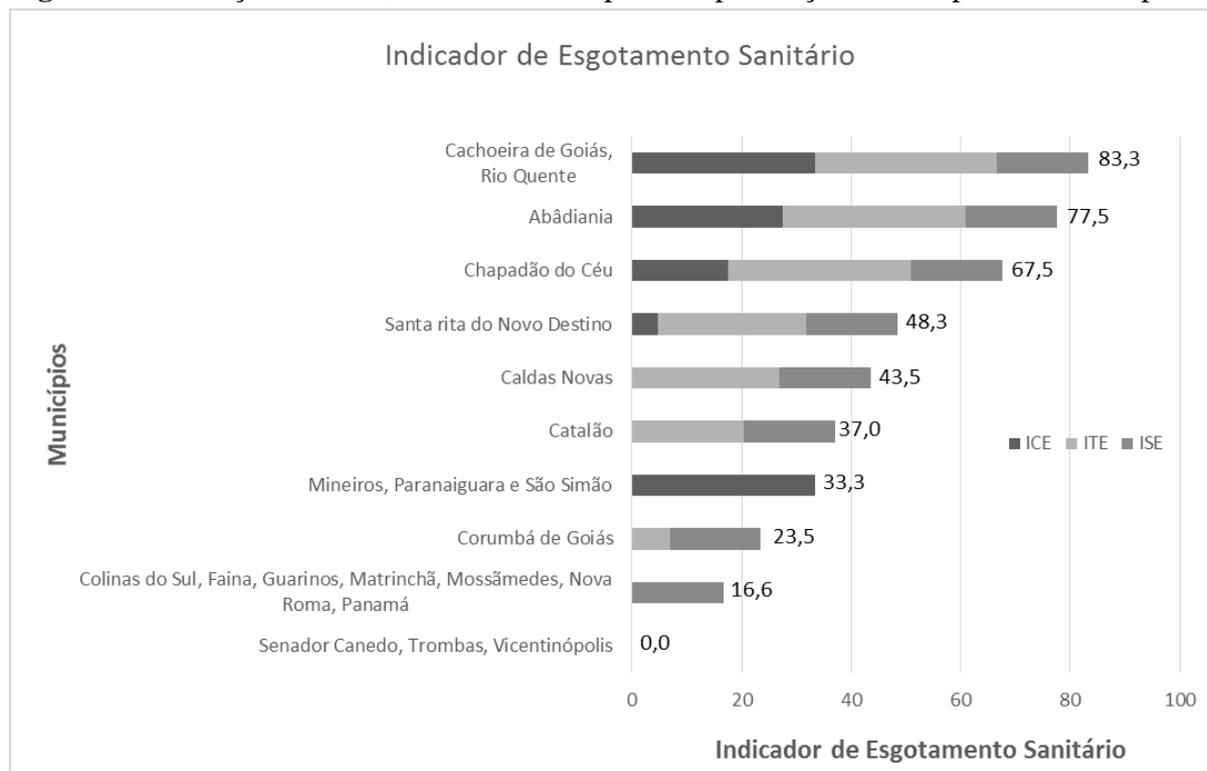
O IES foi calculado pela média aritmética dos valores de ICE, ITE e ISE. Apenas 19,04% dos municípios conseguiram IES acima de 50, sendo que Cachoeira de Goiás e Rio Quente obtiveram os maiores valores ambos com 83,33 pontos. Os municípios de Senador Canedo, Trombas e Vicentinópolis tiveram os piores resultados para esse indicador, o que pode ser facilmente explicado pela presença de fossas negras em maior quantidade que as sépticas e pela ausência ou insuficiente (caso de Senador Canedo) rede coletora de esgoto. As pontuações de IES e a contribuição dos sub-indicadores podem ser vistas na Figura 3.

Os baixos valores de IES mostram uma grande deficiência em infraestrutura desses municípios com relação à coleta e tratamento do esgoto domiciliar gerado por eles. Tal resultado também foi observado por Bahia (2006), Santos (2008), Aravéquia (2010) e ainda por

Kran e Ferreira (2006), esse último verificou que o esgotamento sanitário é o pior indicador sócio ambiental do município de Palmas e de outras capitais das regiões Norte e Nordeste.

A partir dos resultados pode-se verificar a grande necessidade que esses municípios têm de avaliar sua situação levando em conta, além do resultado do IES, todas as demais características do sistema atual.

Figura 3: Pontuações de ICE, ITE e ISE, compondo a pontuação do IES para os municípios.



3.3 Resíduos Sólidos

Indicador de Cobertura em Coleta de Resíduos (ICR)

Apenas 38,09% dos municípios obtiveram pontuação acima de 50 para o ICR, sendo que Caldas Novas, Paranaigua, São Simão e Senador Canedo conseguiram 100 pontos. Um total de 52,38% dos municípios obteve a pontuação mínima para esse indicador. É importante ressaltar que durante as visitas realizadas e aplicação dos questionários aos gestores, em todos os municípios obteve-se como resposta que 100% da população e 100% dos domicílios tinham acesso à coleta de resíduos. Porém, o IBGE contabiliza os domicílios atendidos por coleta excluindo aqueles que queimam, jogam em rio, lago ou mar, terreno baldio, enterram ou ainda enquadrados em outro destino que não integram os citados. Esse dado é importante, uma vez que, mostra que parcelas significativas dos domicílios não utilizam o serviço que é oferecido

pela prefeitura, necessitando de trabalhos de educação ambiental relativo à coleta de lixo domiciliar, uma vez que a destinação e disposição final inadequados influenciam diretamente na saúde pública, como observado por Moraes (2012), na qualidade de vida e do meio ambiente.

Outra informação importante a ser comentada é o fato de mesmo alguns municípios possuírem Icr acima de 50%, representando que a maioria dos domicílios tem o lixo coletado pela prefeitura, o ICR obtido foi 0. Isso pode ser explicado comparando a faixa populacional estabelecida pelo CONESAN e a população do município, sendo portanto, o Icr insuficiente para alcançar a pontuação mínima exigida pelo método utilizado.

Indicador de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos (IQR)

Não diferente da realidade nacional, em 15 municípios estudados, 71,42% a disposição dos resíduos sólidos domiciliares é feita em lixões, recebendo pontuação 0 para o IQR. Neste quesito Cachoeira de Goiás oferece uma situação preocupante, pois o lixão está situado dentro do perímetro urbano, muito próximo às residências, além de provocar o surgimento de vetores transmissores de doenças e animais peçonhentos, o chorume percolado no solo é material contaminante do lençol freático da região. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei nº 12.305/2010 todos os municípios deveriam ter regularizado suas situações quanto ao gerenciamento dos resíduos, incluindo ações para instalações de aterros sanitários, extinção dos lixões e recuperação das áreas degradadas pelo mesmo.

Os municípios de Catalão, Chapadão do Céu e São Simão possuem Licença Ambiental de Aterro Sanitário, concedida pela Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás (SEMARH-GO), porém, os dois últimos não operavam como tal e receberam pontuação relativa a aterro controlado. Rio Quente e Catalão estão em processo de licenciamento na SEMARH-GO e funcionam como Aterro Sanitário, portanto, receberam pontuação máxima. Os resultados de IQR e os tipos de destinação em cada município estão descritos na Figura 4.

Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos (ISR)

O objetivo do ISR é indicar a necessidade de novas instalações, com base nisso, todos os municípios com disposição final incorreta (lixão e aterro controlado) quanto ao que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305 (BRASIL, 2010), receberam pontuação 0, representando 85,51% dos municípios estudados.

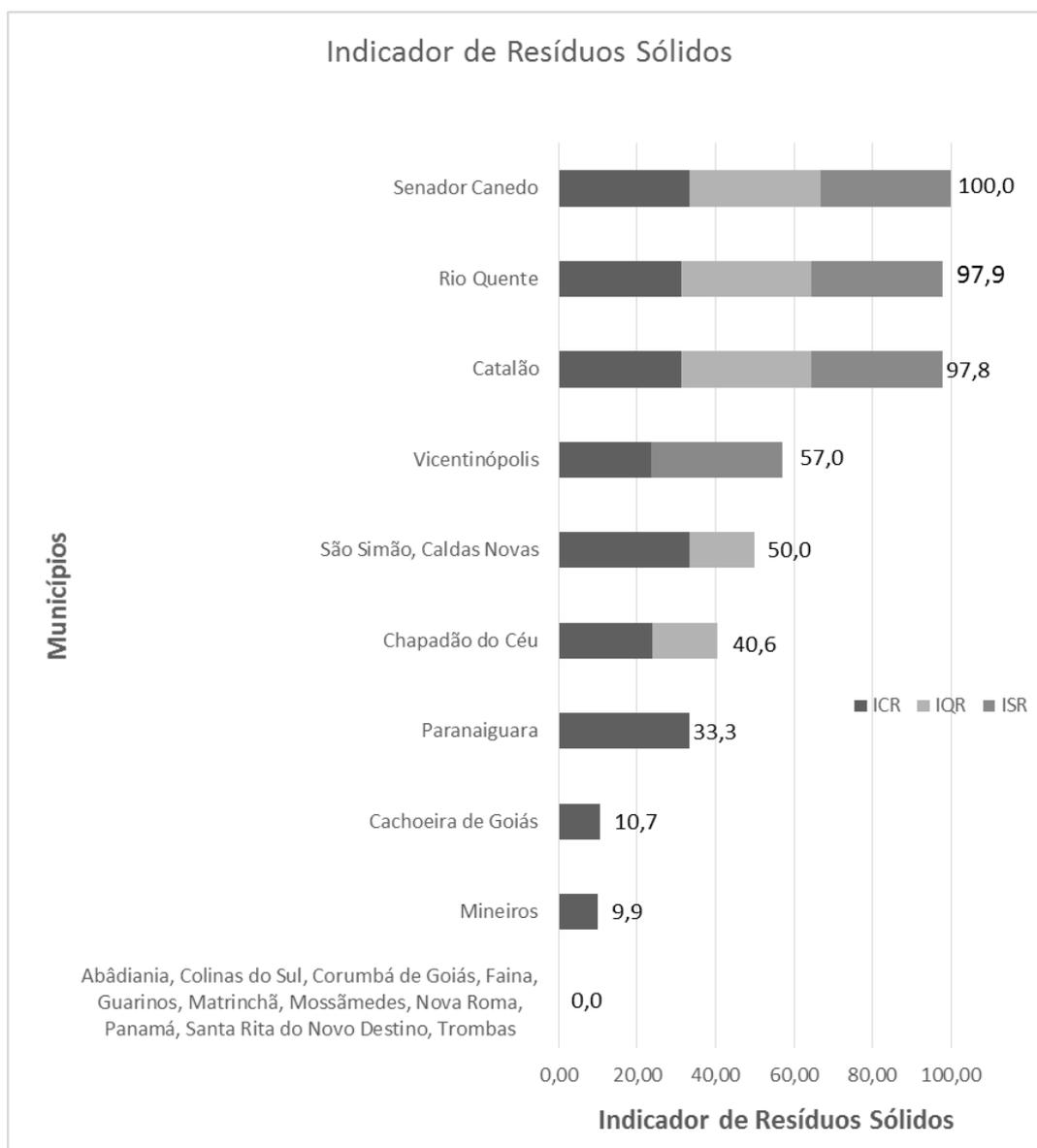
Os demais municípios obtiveram pontuação máxima para esse indicador, explicados pela presença de coleta diferenciada dos RSS e pela realização de coleta seletiva.

Indicador de Resíduos Sólidos (IRS)

O cálculo do IRS foi realizado a partir da média aritmética dos sub-indicadores de Coleta, Tratamento e Saturação do Sistema. As pontuações de ICR, IQR e ISR e as pontuações obtidas para o IRS podem ser visualizadas na Figura 4.

Os melhores resultados para o IRS foram encontrados nos municípios de Senador Canedo, Rio Quente e Catalão explicados pela integração dos três sub-indicadores. Um total de 52,38% dos municípios recebeu pontuação mínima para o indicador de resíduos sólidos, esse dado mostra situação preocupante, uma vez que nem o ICR, caracterizado como um serviço básico, conseguiu pontuação significativa. Assim como observado por Possamai et al. (2007), durante as visitas de campo percebeu-se que os problemas relativos aos resíduos sólidos urbanos, principalmente no que se refere aos lixões são tratados na maioria dos casos de forma emergencial, uma vez que as atuais administrações culpam gestões passadas, logo, ações de mudanças são tomadas apenas quando há alguma intervenção do órgão ambiental competente.

Figura 4: Valores de ICR, IQR e ISR compondo a pontuação do IRS para os municípios.



3.4 Controle de Vetores

Indicador de Dengue (IVD)

Em 5 municípios estudados (23,8%) o IVD foi igual a zero (Tabela 3), atribuída em função da ocorrência de dengue hemorrágica. Para os demais municípios, esse indicador obteve 25 pontos, explicados pela transmissão da doença nos últimos 5 anos. De acordo com Tauil (2002) o Dengue é a principal doença re-emergente do mundo e que na falta de uma vacina que a previna, a melhor maneira de reduzir a transmissão é a partir do controle efetivo do seu vetor, o mosquito *Aedes aegypti*, porém, existe uma grande dificuldade em combater-lo nas grandes e médias cidades e de fato, 80% dos municípios que apresentaram IVC igual a zero, possuem população superior à 50 mil habitantes.

Indicador de Esquistossomose (IVE)

Dentre os municípios estudados, Catalão foi o único que não obteve 100 pontos para o IVE, devido à ocorrência de 1 caso de esquistossomose em 2007.

Indicador de Leptospirose (IVL)

Um total de 18 municípios, 85,7% obtiveram 100 pontos para o IVL. Os 3 municípios restantes, Caldas Novas, Catalão e Mineiros, ficaram com 25 pontos devido à ocorrência de 2 casos da doença no primeiro, e 1 caso em cada um dos outros dois municípios nos últimos 5 anos, todos eles não precedidos por eventos de enchentes.

Indicador de Controle de Vetores (ICV)

Analisando os resultados obtidos quanto ao IVD, IVE e IVL, para a composição do ICV (Tabela 3), assim como observado no estudo de Aravéchia (2010), nota-se que a maioria dos municípios apresenta situações controladas para o IVE (95,23%) e IVL (85,71%). O mesmo não foi observado para o IVD, responsável pela diminuição da pontuação final desse indicador. A ineficiência no controle de vetores é vista nos três municípios mais populosos da área de estudo, Catalão, Caldas Novas e Mineiros.

Tabela 3: Pontuações de IVD, IVE e IVL na composição do ICV.

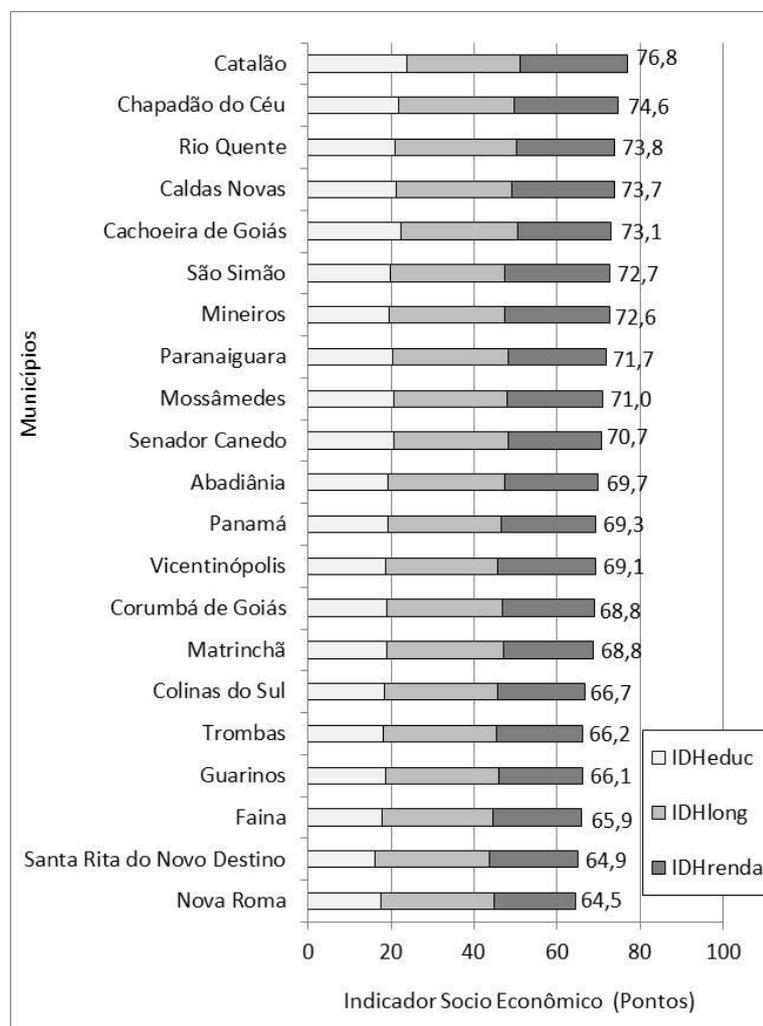
Municípios	IVD	IVE	IVL	ICV
Abãdiania, Cachoeira de Goiás, Chapadão do Céu, Colinas do Sul, Corumbá de Goiás Guarinos, Matrinchã, Mossamedes, Nova Roma, Panamá, Paranaiguara, Rio Quente Santa Rita do Novo Destino, São Simão Trombas, Vicentinópolis	25	100	100	81,25
Faina e Senador Canedo	0	100	100	75
Caldas Novas e Mineiros	0	100	25	37,5
Catalão	0	25	25	18,75

3.5 Indicador Socioeconômico (ISEC)

Na avaliação dos municípios estudados, a variação do ISEC calculado ficou entre 64,5 e 76,8 pontos (Figura 5). Analisando os Indicadores que compõem o ISEC, pode ser observado

que os municípios de Catalão, Chapadão do Céu, Rio Quente e Caldas Novas obtiveram os maiores valores para os três IDH's.

Figura 5: Distribuição do valores de IDH's na pontuação do ISEC para cada município.



3.6 Indicador de Salubridade Ambiental (ISA)

Pode ser observado na Figura 6 que apenas o município de Rio Quente foi considerado Salubre nesse estudo, representando um percentual de 4,76%. A situação de Média Salubridade foi verificada em 38,1% dos municípios e 57,14% foram classificados com Baixa Salubridade.

Condições de Baixa e Média Salubridade também foram obtidas por Aravéchia (2010), numa pesquisa também realizada no Estado de Goiás, que se diferencia desse trabalho por ter analisado 9 municípios Goianos que possuem os sistemas de água e esgoto gerenciados pela Companhia Estadual de Saneamento.

Os valores obtidos no cálculo do ISA contaram com distintas contribuições dos sub-indicadores conferindo a situação de salubridade encontrada e, a partir dessa conjuntura nota-

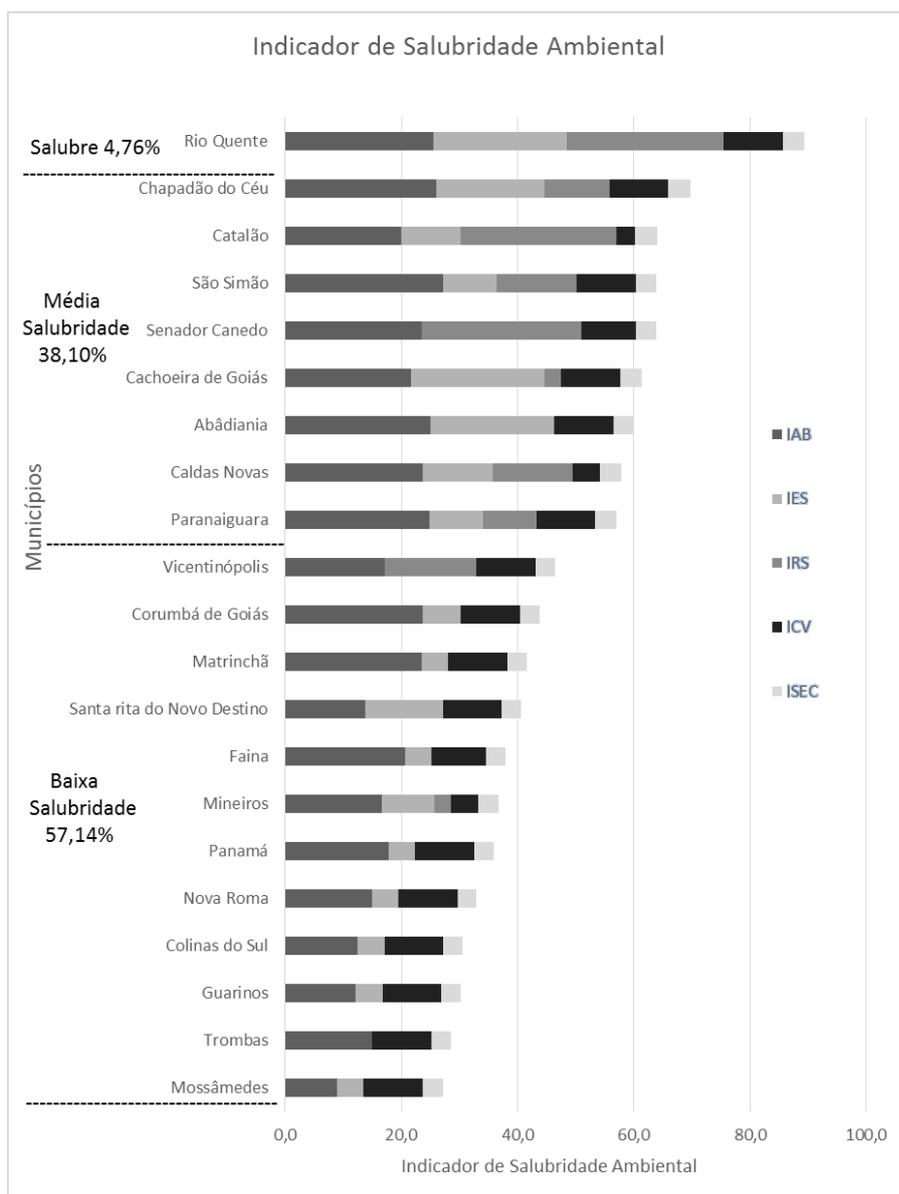
se a relação entre o nível de salubridade dos municípios e a precariedade dos sistemas de saneamento. Assim como observado por Aravéchia (2010), os indicadores que mais contribuíram para os resultados negativos foram o IES e o IRS, mostrando a importância do investimento em infraestruturas, recursos humanos e financeiros para reverter tal situação.

Os municípios com baixa salubridade combinam questões contrárias ao conceito de salubridade ambiental.

Em São Simão, Senador Canedo e Rio Quente houveram discordâncias entre os IRS e ICV, uma vez que esses municípios obtiveram pontuações altas para ambos, que são inversamente proporcionais pois quanto maior a organização da gestão dos resíduos sólidos menor é a proliferação de vetores causadores de doenças. Isso pode ser explicado pela ausência de um sub-indicador de drenagem urbana no cálculo do ISA, que pode influenciar diretamente no controle de vetores, devendo quando possível, ser incluído. Nesse estudo não foi possível acrescentar tal indicador devido à dificuldade na obtenção dos dados necessários na composição do modelo, e durante a pesquisa foi observado o quanto a área é carente no que se refere à gestão, gerenciamento e até mesmo infraestrutura.

Além disso, pode-se perceber as tendências que cada município possui quanto ao cenário ambiental, logo, o ISA cumpriu com a função dos indicadores dita por Hammond (1995), e uma vez que a aplicação do indicador seja realizada dentro dos prazos sugeridos, eles servirão de instrumento de avaliação do progresso obtido assim como diz Neto, Krüger e Dzieczic (2009). O Conesan (1999) recomenda que os sub-indicadores ICA, IQA, ICE e ITE devem ser avaliados a cada 6 meses. Os demais, anualmente, sendo que os sub-indicadores de saturação deverão ser reavaliados em casos de alterações nos sistemas ou anualmente se não houver (CONESAN, 1999).

Gallopín (1996) e Meadows (1998), disseram que a utilização de indicadores é capaz de sintetizar informações contidas em sistemas complexos, tornando mais fácil o gerenciamento. De fato, os resultados obtidos conseguiram retratar a realidade dos municípios, englobando elementos do saneamento ambiental, que servirá de material de apoio à tomada de decisões por parte dos gestores.

Figura 6: Condições de salubridade ambiental e interação dos sub-indicadores.

4 CONCLUSÃO

O presente trabalho permitiu concluir que dos 21 municípios estudados, 4,76% foi considerado salubre, 38,1% obteve média salubridade e 57,14% baixa salubridade, sendo que as informações levantadas durante as visitas “*in loco*” e os dados oriundos das fontes secundárias foram coerentes com os resultados obtidos, evidenciando que quanto maior a precariedade das instalações sanitárias, menor é a pontuação do ISA. Conclui-se ainda que o cálculo do ISA foi de extrema importância para a verificação da carência do saneamento nos municípios estudados, permitindo identificar os setores mais deficientes e que necessitam de intervenções. Além disso, apontou as áreas do saneamento que obtiveram melhores resultados

e pode ser utilizado na composição de diagnósticos sobre o saneamento básico municipal e estadual.

O ISA deve ser utilizado como forma de avaliação continuada, sendo sempre atualizado de acordo com o desenvolvimento do saneamento ambiental do município, levando em consideração os investimentos realizados bem com as depreciações ocorridas nos sistemas de saneamento. Para isso, é de fundamental importância que os órgãos gerenciadores tenham corpo técnico especializado e capaz de gerir com eficiência.

Apesar dos valores de ISA obtidos em cada município condizerem com as situações encontradas durante as visitas de campo, é importante a elaboração de indicadores com faixas de valores mais específicas, pois no método proposto pelo CONESAN (1999) as faixas mudam bruscamente, conferindo caráter pouco detalhista ao método. Quanto maior a riqueza de detalhes abrangida pelas faixas de valores, maior será o retrato expresso pela pontuação obtida, chegando mais próximo da realidade encontrada.

A ausência dos dados onde houve a necessidade de adaptar o cálculo deve ser levada em consideração quando o ISA for utilizado na composição de diagnósticos municipais, além disso, a interpretação do valor obtido deve observar informações particulares de cada local e o critério de cálculo utilizado. Para melhorar a questão da falta de dados, é de fundamental importância a realização de cursos de capacitação para os gestores dos órgãos responsáveis pelos sistemas, dando aos mesmos, mais confiança na tomada de decisões, certeza no preenchimento dos questionários do SNIS e na instrução de técnicos e estudantes que busquem informações órgãos gerenciadores do saneamento.

5 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. ANA. Atlas Brasil. Abastecimento Urbano de Água, 2010. Disponível em <<http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=12>> Acesso em: 01 jan. 2014.

AJZENBERG, M. G. et al. Utilização de indicadores de caráter social na definição de prioridades de obras de saneamento. **Revista DAE**, v. 46, n. 147, p. 392-401, 1986.

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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (1993) NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (1997) NBR 13.969: Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação. São Paulo, 1997.

BALDANI, M. H.; NARVAI, P. C.; ANTUNES, J. L. F. Cárie dentária e condições sócio-econômicas no Estado do Paraná, Brasil, 1996 Dental caries and socioeconomic conditions in the State of Paraná, Brazil, 1996. **Cad. Saúde Pública**, v. 18, n. 3, p. 755-763, 2002.

BAHIA, Jorge Augusto. **A aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) na determinação da vulnerabilidade dos recursos hídricos superficiais da bacia hidrográfica do Rio Cachoeira – Sul da Bahia**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, 2006.

BATISTA, Marie Eugénie Malzac; SILVA, Tarciso Cabral da. O modelo ISA/JP-indicador de performance para diagnóstico do saneamento ambiental urbano. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, n. 1, p. 55-64, 2006.

BRASIL. Ministério de Estado 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. Ministérios da Saúde. Guia para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, p. 98, 2006.

BRASIL. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010; altera a Lei n. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Publicada em 03 de mar de 2010.

BUCKLEY, C. F. O.; DALTRO FILHO, J. Adaptação do Indicador de Salubridade Ambiental – ISA para análise de empreendimentos do Programa de Arrendamento Residencial – PAR em Aracaju/SE. **Revista DAE**, Edição n. 189, p. 16-25, maio/agosto 2012.

CAETANO, P. M. D. Em busca do Graal do indicador ambiental sintético único: contribuições da Termodinâmica e da Teoria da Informação. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**. N. 30, p. 11 - 20 , 2013.

CALHEIROS, D. F. et al.; Definição de indicadores de conservação de corpos de água para avaliação da sustentabilidade de fazendas pantaneiras. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**. N. 30, p. 21 - 32 , 2013.

CETRULO, T. B.; MOLINA, N. S.; MALHEIROS, T. F. Indicadores de sustentabilidade: proposta de um barômetro de sustentabilidade estadual. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**. N. 30, p. 33 - 45 , 2013.

CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente Resolução 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente. Diário Oficial da União, 13 maio de 2011.

CONESAN. Conselho Estadual de Saneamento. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. ISA: Indicador de Salubridade Ambiental, Manual Básico. São Paulo - SP, 1999.

DIAS, Marion Cunha; BORJA, Patrícia Campos; MORAES, Luiz Roberto Santos. Índice de Salubridade Ambiental em Áreas de Ocupação Espontâneas: Um Estudo em Salvador-Bahia. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 9, n. 1, p. 82-92, 2004.

GALLOPÍN, G. C. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A system approach. **Environmental Modelling & Assessment**. v. 1: 101-117, 1996.

GIATTI, L. L. et al. Estudo de distintos níveis holárquicos para uma região metropolitana por meio da aplicação de Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**. N. 30, p. 79 - 88, 2013.

HAMMOND, A. et, al. Environmental Indicators: A systematic Approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development. Washington, DC: World Resouces Institut, 1995.

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.

KRAN, F.; FERREIRA, F. P. M. Qualidade de Vida na Cidade de Palmas – TO Uma análise através de indicadores habitacionais e ambientais urbanos. **Ambiente & Sociedade**, v. 9, n. 2, 2006.

LEONETI, A. B.; OLIVEIRA, S. V. W. B.; PIRES, E. C. Método baseado em indicadores de sustentabilidade para escolha de estações de tratamento de esgoto. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**. N. 30, p. 56 - 67, 2013.

LIBÂNIO, P. A. C.; CHERNICHARO, C. L.; NASCIMENTO, N. O. A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 10, n. 3, p. 219-228, 2005.

MEADOWS, D. **Indicators and Informations Systems for Sustainable Development**. Hartland Four Corners: The Sustainability Institute, 1998.

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: mai, 2013.

MONTENEGRO, Marcos Helano Fernandes *et al.* ISA/BH: uma proposta de diretrizes para construção de um índice municipal de salubridade ambiental. In: Saneamento ambiental: desafio para o século 21. ABES, 2001. p. 1-11.

MORAES, L. R. S. Impacto en la salud del almacenamiento temporal y de la recolección de residuos sólidos domiciliarios en Salvador, Bahía, Brasil. **Revista AIDIS**, v. 5, n. 1, p. 117-125.

NETO, J. M.; KRÜGER, C. M.; DZIEDZIC, M. Análise de indicadores ambientais no reservatório do Passaúna. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 14, n.2, p. 205 - 214, 2009.

POSSAMAI, F. P. et al. Lixões inativos na região carbonífera de Santa Catarina: análise dos riscos à saúde pública e ao meio ambiente. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 1, p. 171-179, 2007.

QUEVEDO, W. A. C.; GONZÁLEZ, A. L. A. La Sociedad de Mejoras Públicas de Barranquilla y el Código de Policía de 1931: Órganos y cuerpos reguladores de la salubridad e higiene de la ciudad durante la primera mitad del siglo xx. **Memoria y Sociedad**, v. 16, n. 33, p. 225-241, 2012.

SANTOS, R. M. **A utilização do Indicador de Salubridade Ambiental ISA como ferramenta de planejamento aplicado à cidade de Aquidauana**. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Sul. 2008.

SILVA, N. V. S; NASCIMENTO, R. Q.; SILVA, T. C. Modelo de priorização de investimentos em saneamento básico utilizando programação linear com base em indicadores ambientais. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 13, n. 2, p. 171-180, 2008.

SOUZA, C. M. M. et al., Diagnóstico e construção de indicadores socioambientais participativos: experiências de um Programa de Extensão. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**. N. 30, p. 1-10, 2013.

TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil Critical aspects of dengue control in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. 3, p. 867-871, 2002.

TEIXEIRA, J. C.; HELLER, L. Fatores ambientais associados às helmintoses intestinais em áreas de assentamento subnormal, Juiz de Fora, MG. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 9, n. 4, p. 301-305, 2004.

TOLEDO PIZA, F. J. Indicador de salubridade ambiental-ISA. In: Seminários sobre Indicadores de Sustentabilidade. Projeto Redistribuição da População e Meio Ambiente: São Paulo e Centro-Oeste. São Paulo, 2000.

WHO. Sustainable Development and Healthy Environments. Environmental Health Indicators: Framework And Methodologies. Protection of the Human Environment Occupational and Environmental Health Series, 1999.

WILL, Jonh T.; BRIGGS, David J. Developing Indicators for Environment and Health. University of Huddersfield. Institute of Environmental and Policy Analysis. **World Health Statistics Quarterly**, v. 48, n. 2, p. 155- 163, U. K. 1995.

CAPÍTULO 4

SATISFAÇÃO E PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO DE MUNICÍPIOS GOIANOS OPERADOS PELAS PREFEITURAS

SATISFACTION AND CONSUMER PERCEPTION OF MUNICIPAL SANITATION SYSTEMS GOIANOS OPERATED BY THE MUNICIPALITY

Aline Souza Carvalho Lima

Mestranda em Engenharia do Meio Ambiente pela Universidade Federal de Goiás
nicadine1@hotmail.com

Paulo Sérgio Scalize

Professor Adjunto da Universidade Federal de Goiás. pscalize@gmail.com

RESUMO

Conhecer a satisfação dos consumidores quanto aos serviços de saneamento é uma ferramenta capaz auxiliar na sua gestão. Esse trabalho avaliou a satisfação dos consumidores quanto aos serviços de saneamento básico de 21 municípios do Estado de Goiás gerenciados diretamente pelas prefeituras. Na avaliação da satisfação quanto às características de todos os componentes do saneamento foi utilizada a escala intervalar recomendada por Rossi e Slongo (1998) e a verificação da percepção dos consumidores, com relação à realidade das condições de saneamento, foi realizada comparando os resultados de formulários com as condições constatadas nas visitas aos órgãos municipais responsáveis pelo saneamento básico. Foram aplicados 479 formulários junto às pessoas escolhidas ao acaso, sendo que o número de formulários aplicado em cada município foi obtido utilizando a regra de alocação de Neyman (1934). Verificou-se que a satisfação prevalece para o abastecimento de água, coleta e transporte dos resíduos, porém, para drenagem urbana, disposição final dos resíduos e todos indicadores referentes ao esgotamento sanitário prevalece a insatisfação. Pequena parcela da população se manifestou como indiferente, mostrando a preferência dos consumidores em se posicionar. Foi observado que a percepção dos consumidores foi condizente com a realidade dos municípios percebida durante a realização das visitas.

Palavras-chave: saneamento, consumidor, água, esgoto, resíduo sólido, drenagem urbana.

ABSTRACT

Meet consumer satisfaction as sanitation services is a tool to assist in their management. This study evaluated consumer satisfaction regarding the sanitation of 21 municipalities in the state of Goiás services directly managed by local governments. In the evaluation of satisfaction with the characteristics of all sanitation components we used the interval scale recommended by Rossi and Slongo (1998) and verifying the perception of consumers in relation to the reality of

sanitation, it was performed by comparing the forms of results the conditions observed in visits to municipal agencies responsible for sanitation. 479 forms were applied with the people selected at random, and the number of forms used in each city was obtained using the Neyman allocation rule (1934). It was found that satisfaction prevails for water supply, collection and transportation of waste, however, for urban drainage, waste disposal and all indicators relating to sewage dissatisfaction prevails. Small portion of the population is expressed as indifferent, showing consumer preference in positioning. It was observed that the perception of consumers was consistent with the reality of the municipalities perceived during the visits. Keywords: sanitation, consumer, water, sewage, solid waste, urban drainage.

INTRODUÇÃO

São inúmeros os tipos de prestação de serviços públicos existentes nas áreas de saúde, educação, transporte, lazer, saneamento básico, dentre outros. Com as mudanças vividas pelo mundo nos últimos anos, o acesso à informação e o acúmulo de conhecimento, aumentou-se as exigências relacionadas à qualidade da prestação dos serviços oferecidos. Segundo Lage (2008), os cidadãos estão cada vez mais informados e conscientes dos direitos que possuem e isso tem influenciado no empenho e esforços dos prestadores de serviços.

Uma forma de conhecer a qualidade dos serviços públicos é utilizando à pesquisa de satisfação como ferramenta de análise. Com ela é possível avaliar se o cliente está satisfeito com os serviços, identificar onde estão os principais e mais urgentes problemas para então procurar a melhor forma de solucioná-los.

As pesquisas sobre a satisfação dos clientes ganharam força na década de 70, época em que aconteceu a primeira conferência sobre satisfação/insatisfação do consumidor nos Estados Unidos, no ano de 1976 (ALVES, 2003). É um sistema de administração de informações que continuamente ouve o consumidor, através da avaliação da performance da empresa ou serviço a partir do seu ponto de vista. Esta pesquisa indica os caminhos para as decisões futuras de comercialização e marketing (ROSSI; SLONGO, 1998).

Algo que influencia diretamente na qualidade do serviço público é a falta de competitividade. Enquanto o setor privado recebe pelo que oferece e investe recursos humanos e financeiros para conseguir o maior número possível de consumidores, devido a necessidade de competir com os prestadores do mesmo ramo, o setor público oferece serviços que devem abranger à todos, são essenciais ao bem estar, devendo servir o cidadão sem visar o lucro, uma vez que os pagamentos feitos em formas de taxas e tarifas visam a manutenção e o melhoramento em cada setor (BRASIL, 1997). Galvão e Paganini (2009), esperam que a regulação, nos termos da Lei 11.445/2007, contribua diretamente para a introdução de mecanismos de eficiência,

assegurando qualidade a preços mais acessíveis, além de maior eficácia das ações para a melhoria das condições de salubridade e bem-estar social.

As prestações 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, são carentes de estudo nessa área, necessitando maior atenção. As principais pesquisas que avaliam a satisfação dos consumidores dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são aquelas realizadas pelas próprias empresas de saneamento. Essas empresas utilizam como ferramenta, formulários temáticos de satisfação para avaliarem os próprios serviços prestados, alimentando o banco de dados referente à qualidade, objetivando a melhoria contínua.

Montenegro e Costa (1999) verificaram o grau de satisfação dos consumidores da empresa de saneamento em Brasília (CAESB), com o objetivo de conhecer as falhas apontadas pelos consumidores e melhorar a qualidade da prestação dos serviços. Os resultados obtidos foram positivos para a empresa, ainda assim os consumidores apontaram falhas aos sistemas relacionadas à realização de obras, erros nas contas, qualidade da água, problemas de comunicação com o serviço de atendimento ao cliente e demora na resolução de problemas relacionados às redes de água ou esgoto. Após o conhecimento das falhas, a empresa iniciou o planejamento das atividades necessárias para sanar os problemas.

A Empresa Municipal de Água e Resíduos de Vila Real, em Portugal, também avaliou a satisfação dos seus clientes, tendo em vista a melhoria da qualidade do serviço oferecido. O estudo também analisou a percepção dos funcionários e líderes da empresa utilizando três questionários para cada objeto estudado (clientes, funcionário e líderes), ao final foi percebido que todos têm visão positiva e que esse tipo de pesquisa pode ser utilizado como ferramenta de análise para investimentos em processo de melhoria dos serviços prestados (LAGE, 2008).

Martini, Franke e Veiga (1999), pesquisaram o grau de percepção da qualidade da água pela população da grande Florianópolis, aplicando questionários em bairros de diferentes classes de rendas escolhendo residências ao acaso. O trabalho proporcionou informações fundamentais para a grande Florianópolis, mostrando a importância da participação popular.

O processo de participação popular em estudos, não só relacionados ao saneamento, é de basal valor, pois garante o caráter participativo da população. A Lei 11.445/2007 tem como princípio a participação popular no processo de elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico por meio de audiências ou consultas públicas (BRASIL, 2007), o que corrobora para a

necessidade da verificação da satisfação e percepção dos consumidores dos serviços por eles utilizados. Em Goiás, a falta de pesquisas nessa área é uma realidade.

A área de saneamento do Estado de Goiás cresceu nos últimos anos, porém, ainda existem municípios sem acesso a esgotamento sanitário e abastecimento público de água tratada. De acordo com o Panorama Nacional de Saneamento Básico (BRASIL, 2011) cerca de 31% da população do Estado apresentaram condições satisfatórias de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, quantidade pequena quando comparada ao Distrito Federal onde 70% população tem acesso a esses três elementos do saneamento. Em todos os estados da Região Centro Oeste menos de 5% da população não tinham acesso à sistema de abastecimento de água em 2008, e quanto ao esgotamento sanitário, Mato Grosso do Sul e Goiás apresentavam as piores situações, em primeiro e terceiro lugar respectivamente, com mais de 76% da população sem acesso (BRASIL, 2011).

Quanto à forma de gestão do saneamento existem atualmente no país três categorias prestadoras dos serviços de água e esgoto, sendo elas locais, privadas ou estaduais/regionais. Os prestadores de serviços locais podem ser as autarquias, órgãos da administração direta ou empresa multimunicipal - pública ou de economia mista, formados pelos SAAEs (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) e DAAEs (Departamento Autônomos de Água e Esgoto). As empresas estaduais/regionais atendem 78% da população, são exemplos, a Saneago (Saneamento de Goiás) no Estado de Goiás, a Sabesp no Estado de São Paulo, a Embasa, no Estado da Bahia, e a Cedae no Estado do Rio de Janeiro (MOGAMI, 2013).

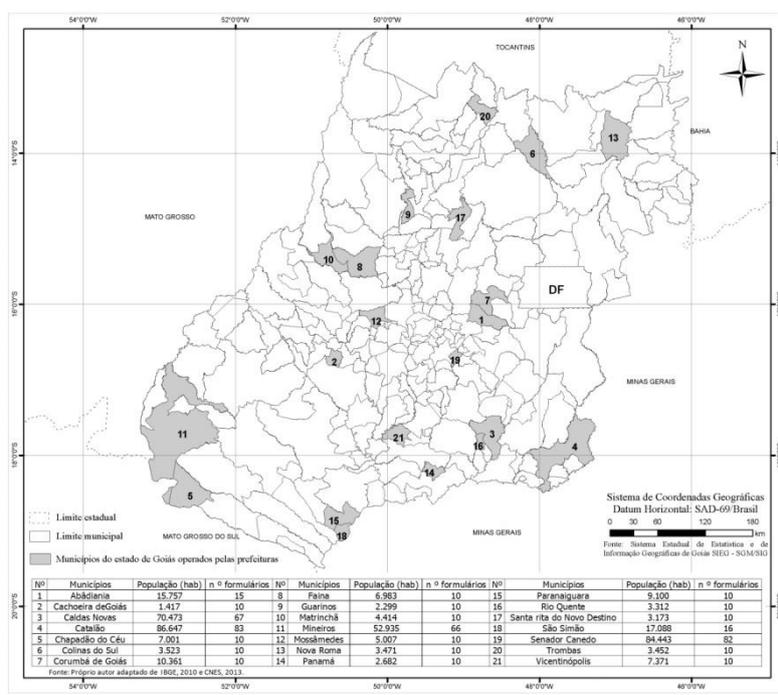
Neste sentido, este estudo objetiva determinar o grau de satisfação dos consumidores em relação aos sistemas de saneamento presentes em 21 municípios do Estado de Goiás que são gerenciados diretamente pelas Prefeituras. Com isso, é esperado que seja um documento de consulta para os gestores municipais e demais profissionais envolvidos da área, de maneira a auxiliá-los nos processos de tomada de decisões e planejamentos futuros, contribuindo para o desenvolvimento sanitário, melhorando a qualidade de vida da população.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado em 21 municípios, 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⁻², sendo o Estado mais populoso da Região Centro-Oeste. Na

Figura 1 é apresentada 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 em cada município, totalizando 479 formulários.



Essa pesquisa foi realizada por meio da aplicação de formulários diretamente aos consumidores durante a realização de visitas aos municípios no período de março de 2013 a março de 2014. Para responderem os formulários as pessoas foram escolhidas ao acaso, nos centros comerciais dos municípios com o objetivo de se obter municípios de diferentes bairros, visto que, as atividades desenvolvidas nos centros envolvem toda a população.

A verificação da percepção dos consumidores, com relação à realidade das condições de saneamento, foi realizada comparando os resultados dos formulários com as condições constatadas nas visitas aos órgãos municipais responsáveis pelo saneamento básico.

O formulário foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Goiás sob o Parecer 391.907/2013. É composto por 12 questões que tratam da satisfação e percepção do consumidor com relação aos serviços de abastecimento de água (4 questões), esgotamento sanitário (3 questões), resíduos sólidos domiciliares (4 questões) e drenagem urbana (1 questão) oferecidos no município, sendo as respostas anotadas no formulário conforme orientado por Lakattos e Marconi (1992).

Para a verificação da percepção dos consumidores com a realidade dos serviços de saneamento básico, observou-se a relação entre suas respostas e o encontrado de fato. Para o SAA (Sistema de Abastecimento de Água) foram utilizadas três características organolépticas, o gosto, o cheiro e a limpidez, além da satisfação do SAA como um todo, o que também foi realizado para o SES (Sistema de Esgotamento Sanitário) e questões quanto à rede coletora e o tratamento do esgoto. A avaliação da satisfação quanto aos RSD (Resíduos Sólidos Domésticos) foi realizada contemplando os serviços de coleta, transporte e sua disposição final. Por fim, a Drenagem Urbana foi avaliada utilizando uma questão de satisfação relacionada ao sistema como um todo. A avaliação da satisfação quanto às características de todos os componentes do saneamento utilizou-se a escala intervalar com pontuações de 1 a 5 conforme recomendado por Rossi e Slongo (1998). Assim, as pontuações entre 1 e 2 representam insatisfação, 3 indiferente e, 4 e 5 satisfação. Para determinar o nível de satisfação segundo a percepção dos entrevistados, o índice de satisfação adotado seguiu o método usado por Yeh e Lee (1975) apud Sarwar *et al.* (2006), empregando a equação 1. Esse método também foi utilizado por Majunder *et al.* (2007), Al-Qadery e Muhibbullah (2008) e Ali *et al.* (2014) em estudos que envolveu satisfação do consumidor, sendo que os valores variam de -1 a +1, sendo que quanto mais próximo de +1, mais satisfeitos.

$$I_s = \frac{f_s - f_i}{N} \quad (\text{equação 1})$$

Onde: I_s = índice de satisfação; f_s = número de entrevistados satisfeitos; f_i = número de entrevistados insatisfeitos; N = número total de entrevistados.

Realizou-se uma análise de clusters, por meio do Método de k-Médias, para formar quatro clusters (grupos) dos municípios estudados que possuam características semelhantes em termos do índice de satisfação. Aplicou-se a técnica para cada questão dentro do formulário, bem como para o Saneamento Básico em geral, por meio da avaliação das 12 questões conjuntamente. O método das k-médias baseia-se na decomposição da soma de quadrados total de uma análise de variância com o objetivo de criar clusters (grupos) com alta homogeneidade interna e alta heterogeneidade entre os clusters (DURAN e ODELL, 1974).

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 sistema e órgão gestor, tais como infra estrutura, influência política e autonomia financeira. Além disso, o objetivo principal da estratificação é garantir que todos os estratos serão pesquisados, atingindo consumidores de todos os portes (ROSSI e SLONGO 1998).

O cálculo da amostragem em cada município foi realizado pela Equação 2, 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; Sanquetta (1997) e Luiz *et al.* (2012). Em cada estrato a escolha dos participantes para aplicação do formulário deu-se por meio de amostragem aleatória e foram considerados o erro máximo de estimativa da proporção amostral de 5% e o nível confiança de 95%, sendo que 10 formulários foi o número mínimo aplicado em cada município.

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

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 .

RESULTADOS E DISCUSSÕES

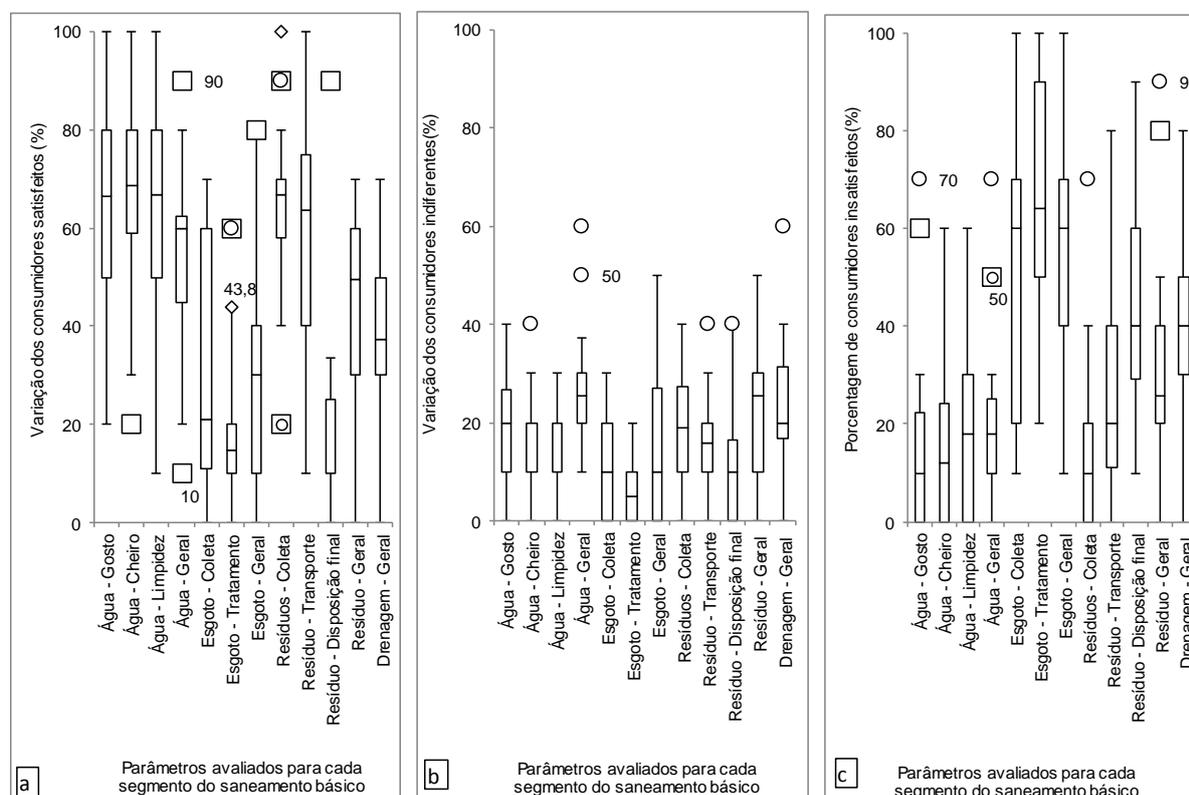
A forma de gestão dos serviços de saneamento de água e esgoto dos 21 municípios estudados estão dispostos no Quadro 1. Percebe-se que a maioria dos municípios tem esses dois elementos do saneamento gerenciados por meio de autarquias. Quanto à forma de gestão os serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em geral, são oferecidos diretamente pelas prefeituras por meio da administração direta, pelas secretarias de obras e infraestrutura e secretarias de meio ambiente.

Quadro 1: Tipo de Gestão dos Serviços de Saneamento de Água e Esgoto

Tipo de prestação dos serviços de água e esgoto		
Autarquias	Departamento ou secretaria específica para o serviço	Departamento ou secretaria não específica para o serviço
Abadiânia, Catalão, Chapadão do Céu, Corumbá de Goiás, Faina, Matrinchã, Mineiros, Senador Canedo, Trombas e Caldas Novas.	Panamá, Rio Quente, São Simão e Vicentinópolis.	Paranaiguara, Santa Rita do Novo Destino, Cachoeira de Goiás, Colinas do Sul, Mossamedes, Nova Roma, Guarinos.

Na Figura 2 são apresentadas, por meio de um gráfico tipo Boxplot, as variações entre os indicadores avaliados com relação à satisfação, indiferença e insatisfação do consumidor para os municípios estudados. Pode-se observar que a condição de satisfação prevalece os indicadores de água, além de coleta e transporte de resíduo (Figura 2a). A insatisfação é vista para a disposição final dos resíduos e para os indicadores de esgoto, com destaque para o seu tratamento (Figura 2c). Existe uma quantidade pequena da população que se mostra indiferente para a situação dos indicadores analisados, com os maiores percentuais estão concentrados entre a faixa de 0 a 25% (Figura 2b), indicando que os consumidores se posicionam como satisfeitos ou insatisfeitos.

Figura 2 - Box Plot para as situações de satisfação, indiferença e insatisfação do consumidor dos municípios visitados com relação aos segmentos do saneamento.



O parâmetro satisfação é o que possui maior quantidade de valores atípicos, sendo que o município de Faina possui um para o cheiro da água e o outro para água geral, com respectivamente 20% e 10% (Figura 2a), ambos valores atípicos inferiores. O valor atípico superior, com base no indicador água geral, é relativo à Nova Roma, onde a água não é tratada. Para o tratamento do esgoto foram encontrados três valores atípicos superiores, Abadiânia e Rio Quente, com 60% de satisfação, e São Simão com 43,8% (Figura 2a). Em Chapadão do

Céu foi obtido um valor atípico para o indicador esgoto geral, com 80% de satisfação (Figura 2a). O indicador, coleta dos RSD, obteve três valores atípicos superiores, Cachoeira de Goiás, Chapadão do Céu e Trombas, e dois inferiores, Colinas do Sul e Paranaiguara. O indicador, disposição final dos RSD, obteve valor atípico superior (Figura 2a) em Chapadão do Céu (90%), sendo seus resíduos dispostos em aterro controlado que já foi operado e licenciado como aterro sanitário. Na Tabela 1 são apresentadas as porcentagens de municípios em função da faixa de satisfação dos entrevistados.

Tabela 1 - Situações de satisfação, indiferença e insatisfação dos consumidores entrevistados.

Condição	Faixa (%)	Sistema de Abastecimento de Água				Sistema de Esgotamento Sanitário			Resíduos Sólidos Domiciliares			Drenagem Urbana	
		Gosto	Cheiro	Limpidez	Geral	Coleta	Tratamento	Geral	Coleta	Transporte	D. Final	Geral	Geral
Satisfeitos	0 a 24	9,5	4,8	14,3	19,0	52,4	81,0	47,6	9,5	14,3	71,4	23,8	14,3
	25 a 49	9,5	9,5	4,8	14,3	14,3	9,5	38,1	4,8	19,0	19,0	23,8	57,1
	50 a 74	47,6	47,6	38,1	47,6	33,3	9,5	9,5	61,9	38,1	0,0	52,4	28,6
	75 a 100	33,3	38,1	42,9	19,0	0,0	0,0	4,8	23,8	28,6	9,5	0,0	0,0
Indiferentes	0 a 24	57,1	81,0	85,7	47,6	95,2	100,0	71,4	66,7	85,7	85,7	47,6	61,9
	25 a 49	42,9	19,0	14,3	42,9	4,8	0,0	23,8	33,3	14,3	14,3	47,6	33,3
	50 a 74	0,0	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	4,8	4,8
	75 a 100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Insatisfeitos	0 a 24	81,0	76,2	66,7	71,4	28,6	4,8	9,5	81,0	71,4	19,0	47,6	23,8
	25 a 49	9,5	14,3	19,0	14,3	14,3	19,0	23,8	14,3	14,3	42,9	28,6	47,6
	50 a 74	9,5	9,5	14,3	14,3	33,3	38,1	42,9	4,8	9,5	19,0	14,3	23,8
	75 a 100	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	38,1	23,8	0,0	4,8	19,0	9,5	4,8

Sistema de Abastecimento de Água

Observando a Figura 3 nota-se que 4 municípios apresentam índices máximos de satisfação ($Is = 1$) quanto ao gosto da água, isso significa que 100% dos entrevistados estão satisfeitos, sendo que estes municípios foram Colinas do Sul, Guarinos, Nova Roma e Paranaiguara. Os três primeiros são abastecidos por mananciais superficiais e o último por manancial subterrâneo, porém, nenhum deles realiza tratamento. Na Tabela 1, nota-se que para esse indicador 80,9% dos municípios estão com satisfação acima de 50% e desse total, 33,3% se encontram com satisfação acima de 74%, vistos na Figura 3, dentre os quais, Matrinchã é o único que realiza o tratamento da água. Neste caso os resultados mostram que a presença do tratamento influencia diretamente na satisfação com o gosto, isso por que os consumidores o associam com a adição de cloro e conferência de gosto ruim à água. Fato também constatado em outros trabalhos (SILVA *et al.*, 2009; MILAGRES & SAYAGO, 2012). Um fator que representa essa relação de tratamento/gosto ruim foi visto em Mineiros, nesse município 15% dos consumidores são abastecidos por água de mina com desinfecção, porém, na captação é disponibilizado um ponto de água sem adição de cloro que apresenta grande utilização pelos consumidores. Ainda pode ser observado, na Tabela 1 e na Figura 3, que 9,5% dos municípios, Faina e Trombas, estão

com satisfação abaixo de 25%, sendo que ambos possuem SAA provido de ETA com instalações antigas e deficitárias.

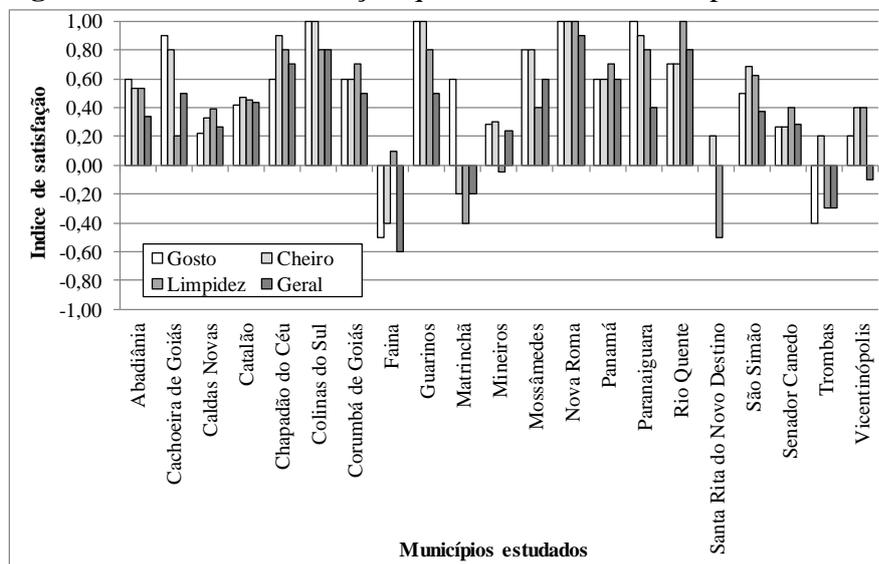
Ao analisar a satisfação quanto ao cheiro da água, observa-se uma similaridade com o indicador gosto. Na Tabela 1 pode ser visto que 85,7% dos municípios estão com satisfação acima de 50% e na Figura 3 observa-se que Colinas do Sul, Guarinos e Nova Roma atingiram 100% de satisfação e, Faina, Matrinchã e Santa Rita do Novo Destino estão com satisfação abaixo de 50%. O problema de gosto ou odor na água pode estar relacionado à presença de metabólitos de algas, tais como MIB (2-metilisoborneol) e Geosmina. Em estudo realizado em dois sistemas produtores que abastecem parte da Região Metropolitana de São Paulo, Ferreira e Alves (2006), constataram que a população apresenta maior percepção a presença de Geosmina quando comparados com os resultados provenientes do método analítico ou painel sensorial. Jardine, Gibson e Hrudey (1999) afirmam que há razões substanciais para apoiar a possibilidade de que estranhos odores na água potável pode revelar a presença de substâncias que representem um risco potencial para a saúde.

O terceiro indicador das características organolépticas, a limpidez, apresentou-se com satisfação acima de 50% em 81% dos municípios, observa-se na Figura 3 que Nova Roma apresentou novamente 100% de satisfação, acompanhado de Rio Quente. Nesses dois municípios as captações são realizadas em mananciais superficiais, ambas inseridas em áreas protegidas, onde a água sofre reduzida interferência de sólidos em períodos de chuva. Os menores índices de satisfação foram constatados nos municípios de Matrinchã, Santa Rita do Novo Destino e Trombas, ficando abaixo dos 25%, observados na Figura 3. Durante a aplicação dos formulários foi possível perceber que os consumidores associam os períodos chuvosos com a qualidade da água em função do aumento da “sujeira” na água, fato também observado por Silva *et al.* (2009) em estudo com moradores da cidade de Vitória – ES. Essa percepção está relacionada com parâmetros tais como turbidez e cor aparente, utilizados também em estudo por Rocha *et al.* (2006) além de existir limites estabelecidos na Portaria 2914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). Os entrevistados refletiam para responder, ponderando a pontuação e levando em consideração os períodos de seca e chuva, isso indica que os municípios com baixos valores de satisfação não mantêm a qualidade ao longo do ano.

Quanto ao indicador abastecimento de água geral, pode-se observar na Tabela 1 e Figura 3 que 67,7% dos municípios apresentaram satisfação superior a 50% sendo que, dentre eles, Colinas do Sul, Nova Roma, Chapadão do Céu, e Rio Quente obtiveram percentuais acima dos 74%. Esse dois últimos são os únicos que realizam tratamento da água. Os menores percentuais de

satisfação foram obtidos em Trombas, Santa Rita do Novo Destino e Faina, que apresentaram consumidores com satisfação abaixo de 25%.

Figura 3 - Índice de satisfação quanto aos indicadores para o abastecimento de água.



Percebeu-se que os municípios que não realizam tratamento da água, em geral, obtiveram bons percentuais de satisfação, evidenciando que a cultura influencia no julgamento pelas pessoas. Nos casos de Cachoeira de Goiás e Mossâmedes, observou-se que os consumidores consideram a água do município como importante recurso, sagrada e mineral, como também visto por Kuhnen, Improta Silveira (2009) e Ribeiro e Galizone (2003), além disso, não se interessam na implantação do seu tratamento, mostrando a falta de preocupação com a qualidade da água consumida, o que também foi verificado por Rocha *et al.* (2006). Isso mostra a importância de trabalhos voltados à educação, onde seria explicada aos cidadãos a importância da saúde pública com a implantação de tratamentos que tornem a água própria ao consumo. Conforme concluído por Queiroz *et al.* (2009), as informações obtidas servem para alertar sobre possíveis intervenções necessárias tanto pelo serviço de abastecimento de água como pelo Poder Público no atendimento aos padrões de potabilidade preconizados por legislações, pois a qualidade da água pode influenciar no aparecimento de doenças diarreicas.

Apesar das questões relacionadas principalmente à qualidade da água, onde requer melhores tratamentos, o índice de satisfação para o SAA foi o maior obtido entre os quatro segmentos do saneamento, atingindo +0,45 em uma escala de -1,0 a +1,0.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Em geral, os municípios obtiveram percentuais altos de insatisfação para a coleta e tratamento de esgoto. Um total de 66,7% dos municípios apresentaram consumidores com satisfação abaixo dos 50% para a coleta do esgoto (Figura 4). A insatisfação é explicada pela ausência de rede coletora de esgotos e falta do seu tratamento.

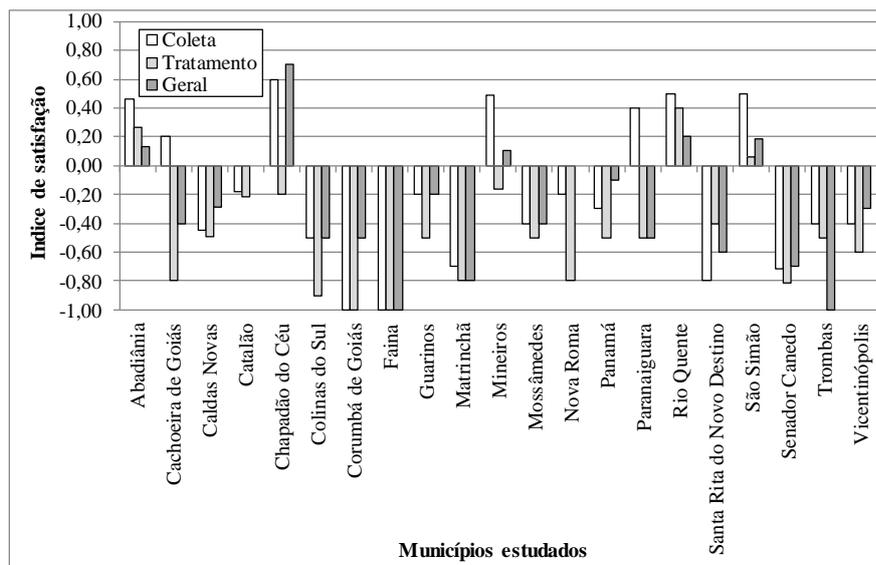
Para o indicador tratamento de esgoto, 85,7% dos municípios apresentou satisfação abaixo de 50% (Figura 4) e, 9,5% entre 50% e 74% (Tabela 1), representados por Abadiânia, onde em 70% do município o esgoto é coletado por rede coletora e encaminhado para ETE, e por Rio Quente, onde o tratamento do esgoto é realizado para 25% da cidade que possui rede coletora de esgoto, estando concentrado na parte turística da cidade.

Na Figura 4 pode ser observado que os consumidores de Corumbá de Goiás e Faina estão 100% insatisfeitos com a coleta e o tratamento de esgoto, eles não possuem rede coletora e lançam seus efluentes em fossas sépticas ou negras, sendo a última a mais utilizada. Esse fato também foi constatado por Giatti *et al.* (2004) na cidade de Iporanga – SP, onde encontrou que 91% das residências lança seus esgotos em fossas, sendo a maioria rudimentares. A fossa negra, além de não ser adequada, causa inconvenientes com relação a necessidade de limpeza, explosões, proliferação de vetores, presença de maus odores, dentre outros. Tais reclamações foram ouvidas durante a aplicação dos formulários.

A satisfação dos consumidores com relação aos serviços de esgotamento sanitário geral apresentou baixos níveis, onde 28,6% dos municípios obtiveram satisfação acima de 50%, sendo que Chapadão do Céu foi o município que apresentou a maior quantidade de satisfeitos, sendo que nele a rede coletora de esgoto existente atende 67% da população e os demais lançam seus efluentes em fossas sépticas e rudimentares com percentuais equilibrados entre si. Faina e Trombas se destacaram ao apresentarem 0% de satisfação, que podem ser visualizados na Tabela 1 e Figura 4, ambos não possuem rede coletora de esgoto e o primeiro teve a construção de uma ETE, porém não operante e em depreciação. Foi observado ainda, que os consumidores confundem o sistema de coleta de esgoto com o de drenagem pluvial.

O índice de satisfação para essa vertente do saneamento básico, quando analisado para todas as respostas obtidas nos municípios, foi de -0,32 em uma escala de -1,0 a +1,0. Ao analisar a realidade apresentada pelos municípios, as questões relacionadas ao esgotamento sanitário foram as piores encontradas, refletindo em um baixo índice de satisfação.

Figura 4 - Índice de satisfação quanto os indicadores para o sistema de esgotamento sanitário.



Resíduos Sólidos Domiciliares

Para a coleta dos resíduos sólidos domiciliares, 85,7% dos municípios possuem mais de 50% dos consumidores satisfeitos (Tabela 1), com destaque para o município de Trombas que apresentou 100% dos consumidores satisfeitos, sendo que em Colinas do Sul e Paranaiguara a satisfação foi constatada em menos de 50% dos entrevistados. As maiores reclamações ocorreram quanto ao espalhamento dos resíduos nas ruas e calçadas no momento da coleta dos resíduos das lixeiras, podendo ser previstas ações de melhorias.

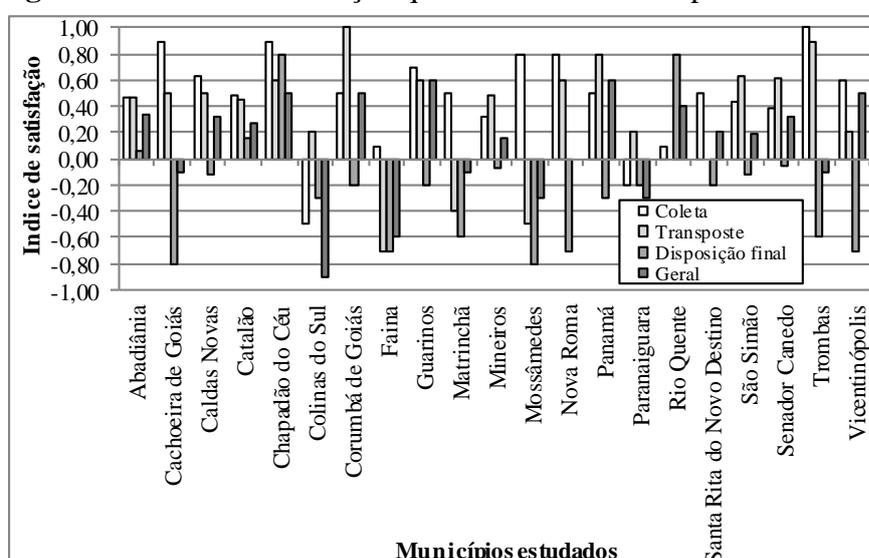
Em 85,7% dos municípios os percentuais de pessoas satisfeitas ficaram igual ou acima de 50% para o transporte dos resíduos sólidos domiciliares e, em Corumbá de Goiás 100% dos entrevistados estão satisfeitos, sendo que Trombas é o segundo melhor avaliado para esse quesito (Figura 5). Os problemas de derramamento e espalhamento de resíduos nas calçadas e vias públicas foram objeto de reclamação pelos consumidores em todos os municípios.

Quanto à disposição final, apenas Abadiânia, Catalão, Chapadão de Céu e Rio Quente obtiveram percentual de satisfação acima de 50%, nos três últimos municípios esses percentuais podem ser explicados pela presença de aterro sanitário, porém, em Abadiânia foi obtida uma situação que evidencia a falta de conhecimento quanto à importância da disposição final dos resíduos, e mesmo existindo um lixão, mais de 50% dos entrevistados está satisfeita com essa situação. Em 71,4% dos municípios os consumidores satisfeitos estão abaixo de 24% (Tabela 1 e Figura 5), justificados pela presença de lixões, que segundo a Lei 12.305/2010 deveriam ter sido erradicados até agosto de 2014 (BRASIL, 2010). Como muitos municípios brasileiros não conseguiram se adequar o Projeto de Lei nº 2289/2015 já tramitado no Senado e atualmente em tramitação na Câmara dos Deputados, prorroga o prazo para a disposição final ambientalmente

adequada dos resíduos para a partir de 2018 a 2021 dependendo do tipo do município (BRASIL 2015).

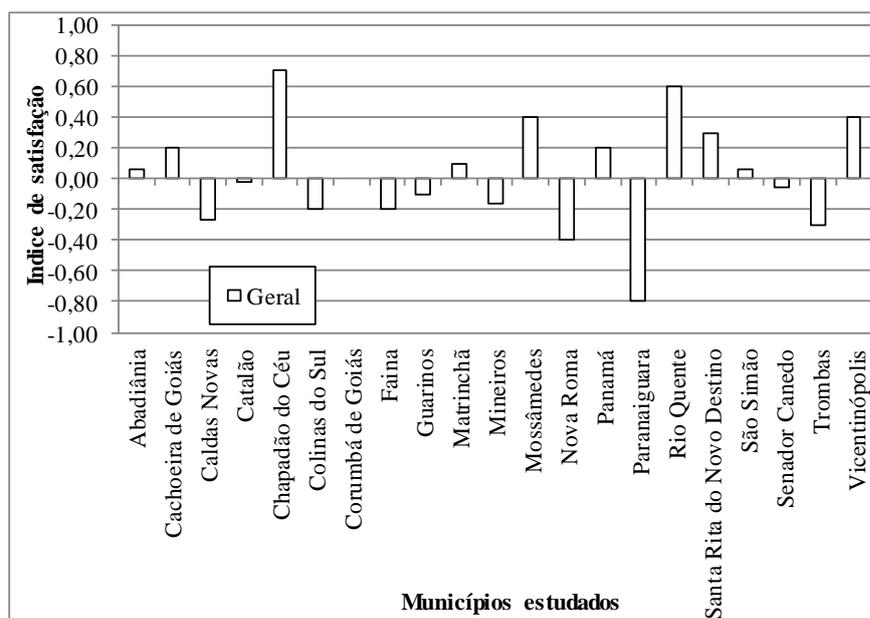
Englobando todos os serviços de resíduos sólidos, 38,1% dos municípios obtiveram percentuais de satisfação igual ou inferior a 50% e nenhum obteve percentual de satisfação acima de 75% (Tabela 1). O menor índice de satisfação foi observado em Colinas do Sul seguido de Faina (Figura 5). Observa-se ainda que o índice médio entre todos os entrevistados nos municípios pesquisados para os RSD foi de +0,17 na escala de -1,0 a +1,0, mostrando de maneira geral uma maior satisfação para esse serviço comprado ao SES e drenagem urbana.

Figura 5 - Índice de satisfação quanto os indicadores para os resíduos sólidos domiciliares.



Drenagem Urbana

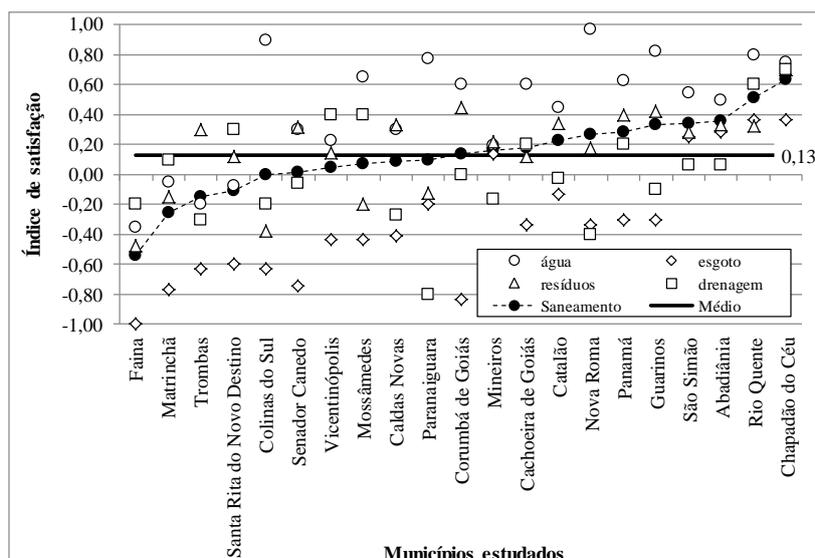
Quanto ao sistema de drenagem urbana, 47,6% dos municípios obtiveram índice de satisfação inferior a 50% (representado pela escala zero na Figura 6), e nenhum obteve satisfação acima de 74% (Tabela 1). Os municípios com maior índice de satisfação foram Chapadão do Céu e Rio Quente, o que pode ser explicado pela presença de rede coletora de água pluvial que atende mais de 70% da população e pela falta de ocorrência de inconvenientes devido a problemas de drenagem. O índice de satisfação médio para Drenagem Urbana, entre todos os municípios pesquisados, foi de +0,02, ou seja, ligeiramente acima de 50% da população.

Figura 6 - Grau de satisfação quanto o indicador para drenagem urbana.

Índice de Satisfação

Foram analisadas todas as respostas obtidas conjuntamente, ou seja, 479 formulários com 12 questões cada, totalizando 5.748 respostas, das quais 2.585 foram classificadas como satisfeitos, 1.833 como insatisfeitos, 1.052 na situação de indiferentes e 278 sem respostas. Tal situação gerou um índice de satisfação geral em saneamento básico, para os 21 municípios, igual a +0,13. Na Figura 7, pode ser observado que os índices de satisfação encontrados variaram de -0,54 a +0,63 em uma escala de -1,0 a +1,0, sendo que Faina foi o município pior avaliado (-0,54), seguido de Matrinchã (-0,25). O município de Chapadão do Céu, seguido de Rio Quente foram os que obtiveram os maiores índices de satisfação, +0,52 e +0,63 respectivamente. Essas posições encontradas refletem a realidade dos municípios, que apresentam melhores qualidades dos serviços prestados.

Figura 7 – Índice de satisfação para o saneamento como um todo e para as quatro vertentes isoladamente, além de um valor médio encontrado entre todos os municípios pesquisados.



A análise de Cluster permitiu agrupar os municípios em 4 grupos conforme características semelhantes quanto a percepção e as condições de saneamento. Os 4 grupos estão enumerados de 1 a 4, sendo que o grupo 1 e 4 estão os municípios com melhores e piores índices de satisfação, respectivamente, e o 2 e 3 contêm municípios com índices intermediários, dos melhores para os piores, respectivamente. Na Tabela 2 pode ser observado o enquadramento em grupos de cada município para o saneamento básico em geral, estando ao lado do Índice de Satisfação (Is), bem como o total de vezes ocupado em cada grupo na análise de Cluster. Dessa forma, é possível avaliar em qual área do saneamento básico os moradores dos municípios encontra-se com piores ou melhores índices de satisfação, servindo de base para que os gestores possam propor ações de melhorias.

Tabela 2 – Enquadramento em grupos de cada município para o saneamento básico e o total de vezes ocupado em cada grupo na análise de Cluster para cada questão isoladamente.

Município	SAA				SES				RSD				SDU				Total				Saneamento Básico Geral	
	Grupos				Grupos				Grupos				Grupos				Grupos				Is	Grupo
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Chapadão do Céu	2	2			2	1			3	1			1				8	4	0	0	0,63	1
Rio Quente	2	2			3				2	1	1	1	1				8	2	1	1	0,52	1
Abadiânia		2	2		3				3	1			1				3	6	3	0	0,36	1
São Simão		4			2	1			3	1			1				2	9	1	0	0,34	1
Guarinos	2	2				2	1		1	3				1			3	7	2	0	0,33	1
Panamá		4				2	1		2	1	1		1				2	8	2	0	0,28	1
Nova Roma	4				1	1			1	1	1	1	1	1			1	6	2	2	0,27	1
Catalão		3	1		1	2			3	1			1				1	9	2	0	0,23	2
Cachoeira de Goiás	2	1	1		1	1			1	1	1	1	1				4	4	2	2	0,18	2
Mineiros			3	1	2	1			3	1				1			2	4	5	1	0,16	2
Corumbá de Goiás		4				1	2	2	1	1			1				2	6	2	2	0,14	2
Paranaiguara	2	2			1	2			1	2	1			1			1	3	3	4	0,10	2
Caldas Novas			4		2	1			4					1			0	6	6	0	0,09	2

Mossâmedes	2	1	1	2	1	1	1	2	1	4	3	3	2	0,08	2
Vicentinópolis		3	1	2	1	1	1	1	1	2	3	5	2	0,05	2
Senador Canedo		4		2	1	3	1		1	0	3	8	1	0,02	2
Colinas do Sul	3	1		1	1	1	1	2	1	3	3	3	3	0,00	2
Santa Rita do Novo Destino		3	1	3		2	2		1	0	3	8	1	-0,11	3
Trombas		1	3	1	1	1	2	2	1	2	1	5	4	-0,15	3
Matrinchã		1	3	1	2		3	1	1	0	2	4	6	-0,25	3
Faina		1	3	3			4		1	0	0	2	10	-0,54	4

SAA – Sistema de Abastecimento de Água; SES – Sistema de Esgotamento Sanitário; RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares; SDU – Sistema de Drenagem Urbana.

4 CONCLUSÃO

A satisfação e percepção dos consumidores nem sempre estão ligadas à eficiência ou não dos sistemas, isso foi observado na satisfação quanto às características organolépticas da água em municípios que não realizam tratamento e nos casos em que os consumidores consideram aterro sanitário como uma prática incorreta, mostrando a importância da educação sanitária.

Percebe-se que o grau de insatisfação prevalece para as questões da destinação dos resíduos sólidos e todos da área de esgoto. Esses sistemas são os mais deficitários nos municípios estudados e precisam de intervenções para que atendam às necessidades da população.

Além de recursos financeiros para a realização das melhorias também serão necessários trabalhos de conscientização da população quanto a importância em introduzir um sistema de tratamento de água nos municípios em que não existe; construir fossas sépticas nas cidades onde não há rede coletora de esgoto e regularizar as ligações nas cidades em que existe tal rede; acondicionar os resíduos sólidos domiciliares em sacos plásticos e lixeiras adequadas, promover campanhas de incentivo à participação dos programas de coleta seletiva, dentre outras ações.

Essa pesquisa mostrou a importância da realização de trabalhos que identifiquem os problemas de saneamento no Estado de Goiás, originando bancos de dados importantes para o gerenciamento do saneamento e para a história do Estado. Além de tratar das condições de saneamento, o trabalho verificou a satisfação e opinião do consumidor frente a esse serviço, dando um caráter participativo na pesquisa.

Mesmo não sendo o objetivo dessa pesquisa avaliar a influência política na realização de estudos de satisfação, faz-se necessário apresentar o quanto este estudo sofreu impactos. Como já previsto por Lakatos e Marconi (2003), a utilização de formulário como instrumento de coleta de dados tem a vantagem de mostrar além do proposto no objetivo do estudo, e como desvantagem, oferecer menor liberdade das respostas, uma vez que o pesquisador está frente à frente com o pesquisado. A forte atividade política foi vista principalmente nos municípios de

pequeno porte, onde foi encontrada dificuldade na aplicação dos formulários, pois os consumidores relacionavam a pesquisa com possíveis intrigas políticas e com a implantação de tarifa de água nos municípios em que não é cobrada.

Os estudos realizados na área de saneamento básico não devem cessar. Os municípios precisam diagnosticar os problemas sanitários que possuem, de maneira a garantir ações de caráter preventivo e não imediato. Esse trabalho permitiu conhecer a satisfação dos consumidores com relação aos serviços de saneamento prestados dos municípios pesquisados. A partir dos resultados obtidos os gestores dos órgãos municipais saberão quais aspectos causam maior insatisfação e verificar a necessidade de intervir na situação.

5 REFERÊNCIAS

- ALI, K. M. B.; MOLLA, M. H.; FAISAL, M. M. (2014). Urban Socio-Economic and Environmental Condition of Hill Tracts Bangladesh: A Case Study in Bandarban Municipality. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science*, v. 19, n. 4, p. 36-44.
- ALVES, H. M. B. (2003). *Uma abordagem de marketing à satisfação do aluno no ensino universitário público: índice, antessentes e consequências*. Tese de Doutorado (Doutorado em Gestão). Dep. de Gestão e Economia, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, 286p.
- AL-QADERY, S., MUHIBBULLAH, M. (2008). People's perception on urban traffic congestion; a case study on Chittagong Metropolitan City, Bangladesh. *Chittagong University Journal of Biological Sciences*, v. 3, p. 149-160.
- BRASIL. Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado. MARE. Programa da qualidade e participação na administração pública. Brasília, 1997.
- BRASIL (2007). Institui sobre a Política Nacional de Saneamento Básico. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- BRASIL (2010). Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº. 12.305; altera a Lei n. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- BRASIL (2011). Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Panorama do Saneamento Básico no Brasil. Volume II. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/PANORAMA_Vol_2.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2012.
- BRASIL (2015). Câmara dos Deputados. Projeto de Lei do Senado nº 2298, de 2014. Altera a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Prorroga o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de que trata o art. 54 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=113C6A3005298BCFEB3406A947F180F9.proposicoesWeb1?codteor=1358710&filename=PL+2289/2015>. Acesso em: 20 out. 2015.
- DURAN, B. S; ODELL, P. L. (1974). Lecture notes in economics and mathematical systems. *Cluster Analysis: A Survey*, v. 100.
- FERREIRA FILHO, S. S.; ALVES, R. (2006). Técnicas de avaliação de gosto e odor em águas de abastecimento: método analítico, análise sensorial e percepção dos consumidores. *Eng. Sanit. Ambient.*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 4, p. 362-370.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Série Cidades. 2010.

- GALVÃO JUNIOR, A. C.; PAGANINI, W. S. (2009). Aspectos conceituais da regulação dos serviços de água e esgoto no Brasil. *Eng. Sanit. Ambient.*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p 79-88.
- GIATTI, L. L.; ROCHA, A. A.; SANTOS, F. A.; BITENCOURT, S. C.; PIERONI, S. R. M. (2004). Condições de saneamento básico em Iporanga, Estado de São Paulo. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 571-577.
- JARDINE, C. G.; GIBSON, N.; HRUDEY, S. E. (1999). Detection of odour and health risk perception of drinking water. *Water Science and Technology*, v. 40, n. 6, p. 91-98.
- KUHNEN, A.; IMPROTA, R. L.; SILVEIRA, S. M. (2009). Comportamento humano e recursos naturais: qualidade e disponibilidade da água avaliadas pelos usuários. *Psic.: Teor. e Pesq.*, Brasília, v. 25, n. 3, p. 453-460.
- LAGE, L. M. S. (2008). *Qualidade e Satisfação nos Serviços Públicos: o caso de uma empresa municipal-EMARVR*. Dissertação (Mestrado em Gestão Pública e Autárquica) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal.
- LAKATTOS, E.; MARCONI, M. (1992). *Metodologia do Trabalho Científico*. São Paulo: Editora Atlas 4ª Edição.
- LAKATTOS, E.; MARCONI, M. (2003). *Fundamentos de Metodologia Científica*. São Paulo: Editora Atlas 5ª Edição.
- LUIZ, A. J. B. FORMAGGIO, A. R.; EPIPHANIO, J. C. N.; TOLEDO, J. M. A.; GOLTZ, E.; BRANDÃO, D. (2012). Estimativa amostral objetiva de área plantada regional, apoiada em imagens de sensoriamento remoto. *Pesq. Agropec. Bras.*, v. 47, n. 9, p. 1279-1287.
- MAJUMDER, A. K.; HOSSAIN, M. E.; ISLAM, M. N.; SARWAR, M. I. (2007). Urban Environmental Quality Mapping: A Perception Study on Chittagong Metropolitan City. *Kathmandu University Journal of Science, Engineering and Technology*, v. 3, n. 2, p. 35-48.
- MARTINI, P.C.L.; FRANKE, E. A.; VEIGA, R. C. (1999). Percepção da qualidade da água pelos usuários da grande Florianópolis. In: *Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, XIII*, anais eletrônicos.
- MILAGRES, V. R.; SAYAGO, D. A. V. (2012). Qualidade da Água e Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI): uma Abordagem Perceptiva com os Moradores do Distrito Taquaruçu, Palmas (TO). *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 5, n. 6, p. 1317-1332.
- MONTENEGRO, M. H. F.; COSTA, S. S. (1999). Política da qualidade e sistema de gestão CAESB-A ênfase na satisfação dos consumidores. In: *Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, 20, anais eletrônicos, ABES, 10 p.
- MOGAMI, S. Perfil do setor de saneamento. *Hydro*, Ano VII, n. 79, São Paulo, 2013.
- NETTO, S. P.; SANQUETTA, C. R. (1997). Ganhos de precisão na alocação ótima em estratificação volumétrica de florestas naturais e plantações florestais. *Floresta*, v. 27, n. 1 2, p. 71-82.
- QUEIROZ, J. T. M.; HELLER, L.; SILVA, S. R. (2009). Análise da correlação de ocorrência da doença diarreica aguda com a qualidade da água para consumo humano no município de Vitória-ES. *Saude soc.*, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 479-489.
- ROCHA, C. M. B. M.; RODRIGUES, L. S.; COSTA, C. C.; OLIVEIRA, P. R.; SILVA, I. J.; JESUS, É. F. M.; ROLIM, R. G. (2006). Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 9, p. 1967-1978.
- ROSSI, C. A. V.; SLONGO, L. A. (1998). Pesquisa de satisfação de clientes: o estado-da-arte e proposição de um método brasileiro. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 2, n. 1, p. 101-125.

- RIBEIRO, E. M.; GALIZONI, F. M. (2003). Água, população rural e políticas de gestão: o caso do vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. *Ambiente & Sociedade*, v. 6, n. 1, p. 129-46.
- SARWAR, M. I.; CHOWDHURY, M. A. T.; MUHIBBULLAH, M. (2006). Quality of Urban Neighborhood Environment: A Case Study of Resident's Perception in Chittagong City, Bangladesh. *Trends in Applied Sciences Research*, v.1, p. 248-258.
- SILVA, S. R.; HELLER, L.; VALADARES, J. C.; CAIRNCROSS, S. (2009). O cuidado domiciliar com a água de consumo humano e suas implicações na saúde: percepções de moradores em Vitória (ES). *Eng. Sanit. Ambient.*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 521-532.
- YEH, S. H.; LEE, S.T. (1975). *Satisfaction of living condition*, In S. H. Yen (Ed.), *Public housing in Singapore*. Singapore: Singapore University Press.

ANEXOS

ANEXO 1: Questionários aplicados aos gestores dos sistemas de saneamento

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

3.1 População atendida pelo SAA em área urbana OBS: Caso haja porcentagem exata informar o valor nos parênteses	<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 ³ /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 _____
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 ³ /ano)	Total _____ Residencial _____ Industrial _____ Comercial _____ Pública _____
3.7 Volume de água faturado (m ³ /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	() Sim () Não
4.11 Ano de início de operação da ETA	
4.11.1 Modificação do projeto da ETA ao longo dos anos	() Sim. Especificar _____ () Não
4.12 Tempo de funcionamento diário	
4.13 Capacidade Nominal (L/s)	
4.14 Medição de Vazão – método utilizado	() Calha Parshall () Medidor Ultrassônico () Outros _____ () Sem medição
4.15 Etapas da ETA	() Coagulação () Floculação () Decantação () Filtração () Desinfecção () Fluoretação () Correção de pH () 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	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não. Como é feito _____
4.15.8 Se sim, quais as análises são realizadas em laboratório e qual a frequência delas	<input type="checkbox"/> Parâmetros Físicos Quais? _____ <input type="checkbox"/> Parâmetros Químicos Quais? _____ <input type="checkbox"/> Parâmetros Biológicos Quais? _____
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	Quantidade _____ Tipo _____ Material _____ Volume _____ Tipo de lavagem _____ Controle de nível (visual ou sensor) _____ Ano de construção _____
4.15.14 Presença de vazamento no(s) reservatório(s)	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
4.15.16 Os resíduos gerados do processo (ETA) são tratados e/ou reutilizados	<input type="checkbox"/> Sim Como? _____ <input type="checkbox"/> Não
4.15.17 Existe algum projeto futuro para o tratamento e/ou reutilização dos resíduos gerados	<input type="checkbox"/> Sim Qual? _____ <input type="checkbox"/> Não
4.16 Adução (água tratada) - percentual	<input type="checkbox"/> Recalque/Bombeamento <input type="checkbox"/> Gravidade
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	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> 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 (amostras/ano)	() Sim () 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	<input type="checkbox"/> Sim Como é feito e atualizado _____ <input type="checkbox"/> Não
5.7 Identificação e avaliação de medidas de controle no SAA	<input type="checkbox"/> 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

6. PLANO DE SANEAMENTO

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	

7. INFORMAÇÕES PARA COMPOSIÇÃO DO ISA

7.1 Indicador de abastecimento de água	Número de domicílios urbanos atendidos (públicos e particulares) - (DUA) _____ Número de domicílios urbanos totais - (DUT) _____
7.2 Indicador da qualidade da água distribuída (IQA)	Número de amostras realizadas (k1) _____ Número mínimo de amostras a serem efetuadas pelo SAA (k2) _____ Quantidade de amostras consideradas de água potável com relação a colimetria, ao cloro residual e a turbidez – (NAA) _____ Quantidade de amostras realizadas – (NAR) _____

7.3 Indicação de saturação do sistema produtor (ISA)	Número de anos em que o sistema de abastecimento ficará saturado (n) e o tipo de sistema utilizado _____
--	---

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	<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:
2.7.1 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 ³ /ano)	
4.2 Rede Coletora de Esgoto e Interceptores	Ano de início de funcionamento: _____ Nº de bacias esgotadas: _____ Distância média entre os poços de visita (m): _____ Nº 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

	() 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	() Sim () Não
6.16 Análises realizadas	
6.17 Tratamento e disposição dos sólidos gerados no tratamento	

7.0 EMISSÁRIO

7.1 Tipo	() Esgoto bruto por recalque () Esgoto bruto por gravidade () Esgoto tratado por recalque () 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
8.7 Problemas no SES	<input type="checkbox"/> Ocorrência de sólidos flutuantes no corpo receptor <input type="checkbox"/> Ocorrência de maus odores no laço do lançamento <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? <hr/> <input type="checkbox"/> Parâmetros Químicos Quais? <hr/> <input type="checkbox"/> Parâmetros Biológicos Quais? <hr/>
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?	() Sim () Não
10.2 Se sim, de que maneira?	() Proporcional à de água Percentual _____ %
10.3 Número total de empregados inerentes ao sistema	

11 QUESTIONÁRIO PARA COMPOSIÇÃO DO ISA

11.1 Indicador de cobertura em coleta de esgoto e tanques sépticos	Domicílios urbanos atendidos por coleta e tanques sépticos – (D _{UE})_____ Domicílios urbanos totais – (D _{UT})_____.
11.2 Indicador de esgoto tratado	Volume tratado de esgotos nas estações em áreas servidas por rede de esgotos (m ³) – (VT)_____ Volume coletado de esgotos (m ³) – (VC)_____
11.3 ISE = Indicação de saturação do sistema produtor:	Número de anos em que o sistema de esgotamento sanitário ficará saturado (n)_____

LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES - SISTEMA DE TRATAMENTO, DISPOSIÇÃO E
DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.

1 IDENTIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO

1.9 Município	
1.10 Número de habitantes em ambiente urbano	
1.11 Número de habitantes em ambiente rural	

1.12 Total de habitantes	
--------------------------	--

2. CARACTERIZAÇÃO DA OPERADORA DOS RSU

2.1 Nome da Operadora do RSU	
2.2 Responsável pela operação do RSU	<input type="checkbox"/> Prefeitura Municipal <input type="checkbox"/> Autarquia Municipal <input type="checkbox"/> Empresa Municipal <input type="checkbox"/> Empresa Estadual <input type="checkbox"/> Empresa Privada <input type="checkbox"/> Secretaria Municipal <input type="checkbox"/> Departamento <input type="checkbox"/> Outro _____
2.3 Endereço	
2.4 Telefone	2.6 E-mail
2.5 Responsável técnico pelo SAA	Presidente: Escolaridade: Coordenador Administrativo: Escolaridade: Coordenador Operacional: Escolaridade: Responsável pela qualidade da água: Escolaridade:
2.6 Profissional responsável pelo preenchimento do questionário	
2.6.1 Escolaridade	
2.6.2 Atribuição	
2.6.3 Telefone de contato e e-mail	
2.7 Data de Preenchimento	

3. POPULAÇÃO ATENDIDA PELA COLETA DOS RSU

3.1 População atendida pela coleta dos RSU	<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 Percentual de atendimento	

4. DESCRIÇÃO DO RSU

4.1 Tipos de resíduos produzidos no município	<input type="checkbox"/> Domiciliar <input type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> De serviços de saúde <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Entulho
4.2 Quantidade gerada por tipologia (toneladas/dia)	<input type="checkbox"/> Domiciliar <input type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> De serviços de saúde <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Entulho
4.3 Tipos de resíduos que a Prefeitura ou empresa contratada coletam?	
4.4 Cobrança pelo serviço de limpeza urbana e/ou coleta de lixo	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Em caso positivo, qual a forma de cobrança? <input type="checkbox"/> Taxa específica <input type="checkbox"/> Taxa junto com o IPTU <input type="checkbox"/> Tarifa por serviços especiais <input type="checkbox"/> Outra _____
4.5 Percentual do Orçamento Municipal destinado aos serviços de limpeza urbana	
4.6 Gasto mensal da Prefeitura com os serviços de limpeza pública e/ou de coleta e transporte de resíduos	Domiciliar _____ Outros _____

4.7 Percentual de domicílios do município que tem o lixo coletado	
4.8 Há coleta seletiva no município	() Sim () Não
4.9 Existe estudo da composição do resíduo coletado?	() Sim () Não Se sim: ____% matéria orgânica ____% papel ____% vidro ____% plástico ____% metal ____% outros. Quais?

5.0 COLETA, VARRIÇÃO E CAPINA

5.1 Varrição das vias públicas	Frequência_____
5.2 Número de pessoas envolvidas no serviço	
5.3 Custo desse serviço/mês	
5.4 Capina	Frequência_____
5.5 Número de pessoas envolvidas no serviço	
5.6 Custo desse serviço/mês	
5.7 Limpeza de bueiros	Frequência_____
5.8 Número de pessoas envolvidas no serviço	
5.9 Custo desse serviço/mês	
5.10 Tipo de veículo coletor	() Caminhão compactador () Caminhão de carroceria () Caminhão basculante () Carrinho de mão () Por tração animal () Outros. Especificar: _____

5.11 Problemas Operacionais	<input type="checkbox"/> Ausência/inadequação de itinerário de coleta <input type="checkbox"/> Ausência/inadequação de mecanismos de mediação dos serviços <input type="checkbox"/> Deficiência de equipamentos adequados <input type="checkbox"/> Deficiência de mão de obra <input type="checkbox"/> Frequência de coleta inadequada. <input type="checkbox"/> () Outros. Especificar: _____
-----------------------------	---

6.0 ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA/TRANSBORDO

6.1 Há estação de transferência	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
6.2 Qual a quantidade de lixo transferido?	_____ toneladas/mês
6.3 Qual o custo da operação?	_____/ mês.

7.0 DESTINO E QUANTIDADE DO LIXO COLETADO

7.1 Local onde é feita a destinação final dos resíduos do município	<input type="checkbox"/> Aterro Sanitário <input type="checkbox"/> Aterro Controlado <input type="checkbox"/> Lixão <input type="checkbox"/> Despejo em local não convencional
7.2 Proprietário(s) da(s) área(s) utilizada(s) para a disposição final dos resíduos	<input type="checkbox"/> Prefeitura <input type="checkbox"/> Entidade prestadora de serviço <input type="checkbox"/> Particular Outro _____
7.3 Custo destas áreas para a Prefeitura?	_____/mês
7.4 O(s) local (ais) de destinação do lixo? Dentro do perímetro urbano fica (m):	Dentro do perímetro urbano: <input type="checkbox"/> Próximo às residências <input type="checkbox"/> Próximo a áreas de proteção ambiental <input type="checkbox"/> Outras áreas _____ Fora do perímetro urbano: <input type="checkbox"/> Próximo a residências <input type="checkbox"/> Próximo a áreas com atividade agrícola/pecuária <input type="checkbox"/> Próximo a áreas de proteção ambiental <input type="checkbox"/> Outras áreas _____.
7.5 Gastos da Prefeitura com os serviços de destinação final do lixo (excluindo os serviços de limpeza pública e/ou coleta e transporte) (incluir todos os custos, como mão de obra, manutenção, operação, energia, combustíveis, etc...)	_____/mês.

8.0 INFORMAÇÕES SOBRE CATADORES DE LIXO

8.1 Presença de catadores na(s) unidade(s) de destino final do lixo	() Sim () Não
8.2 Quantidade de catadores na(s) unidade(s) de destino final do lixo	
8.3 Trabalho social desenvolvido com os catadores	() Sim () Não Se sim, qual?
8.4 Catadores são ligados a cooperativas ou associações	() Sim () Não
8.5 Residências sobre os lixões	() Sim () Não
8.6 Número estimado de pessoas que residem sobre os lixões	
8.7 Outros serviços prestados	() Poda de árvore () Limpeza de lotes vagos () Coleta de resíduos perigosos () Coleta de resíduos volumosos () Coleta de animais mortos () Lavação das vias praças, limpeza de feiras e boca de lobo () Outros

9.0 COLETA E DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

9.1 As unidades de saúde possuem o Plano de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde (PGRSS)	() Sim () Não
9.2 Em caso afirmativo, qual profissional/empresa foi responsável pela confecção do PGRSS?	
9.3 Houve treinamento para os funcionários em relação à classificação, segregação e acondicionamento correto dos resíduos?	() Sim () Não
9.4 Qual a quantidade de resíduos gerados por classe A,B,C, D e E? (kg/mês, Kg/dia)	A _____ B _____ C _____ D _____ E _____
9.5 Forma de armazenamento interno e externo desses resíduos	

9.6 Frequência de coleta dos resíduos	<input type="checkbox"/> semanal <input type="checkbox"/> mensal <input type="checkbox"/> quinzenal Outra/ Qual? _____
9.7 Responsável pela coleta de RSS nas unidades de saúde	<input type="checkbox"/> Prefeitura <input type="checkbox"/> Empresa Terceirizada Se _____ empresa, qual nome? _____
9.8 Os funcionários responsáveis pelo gerenciamento de RSS faz uso de equipamentos de proteção (individuais e coletivos):	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
9.9 É realizado algum tipo de tratamento dos resíduos nas unidades de saúde?	<input type="checkbox"/> Incinerador <input type="checkbox"/> Auto Clave <input type="checkbox"/> Queima a céu aberto <input type="checkbox"/> Microondas <input type="checkbox"/> outra <input type="checkbox"/> nenhuma
9.10 Qual tratamento é realizado pela empresa responsável pela coleta dos resíduos?	<input type="checkbox"/> Incinerador <input type="checkbox"/> Auto Clave <input type="checkbox"/> Queima a céu aberto <input type="checkbox"/> Microondas <input type="checkbox"/> outra <input type="checkbox"/> nenhuma
9.11 Qual é a disposição final dos resíduos realizada pela empresa responsável pela coleta dos resíduos?	<input type="checkbox"/> Disposição em célula sanitária <input type="checkbox"/> Disposição em aterro controlado <input type="checkbox"/> Disposição em aterro sanitário <input type="checkbox"/> Disposição em lixão
9.12 É cobrado pela empresa algum valor pelo tratamento dos resíduos (Kg)?	<input type="checkbox"/> Sim Quanto? _____ <input type="checkbox"/> Não
9.13 Veículo utilizado para coleta dos resíduos	<input type="checkbox"/> Veículo destinado a coletar exclusivamente lixo das unidades de saúde hospitalares <input type="checkbox"/> Veículo destinado a coletar o lixo comum <input type="checkbox"/> Outro / Qual? _____
9.14 É realizado algum tipo de aproveitamento ou beneficiamento dos resíduos da classe D, nas unidades de saúde?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
9.15 Os resíduos da classe D são destinados à coleta seletiva?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

10. 0 QUESTIONÁRIO PARA A COMPOSIÇÃO DO ISA

10.1 Indicador de coleta de lixo – (ICR)	Número de domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo – (DUC) _____ Número de domicílios urbanos totais - (DUT) _____
10.2 Indicador de Tratamento e Disposição Final	() Condições Inadequadas () Condições Controladas () Condições Adequadas
10.3 Indicador de saturação da disposição final	Número de anos em que a unidade de destinação final ficará saturada. _____

LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES - SISTEMA DE DRENAGEM URBANA (SDU).

1.0 IDENTIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO

6.1 Município	
6.2 Número de habitantes em ambiente urbano	
6.3 Número de habitantes em ambiente rural	
6.4 Total de habitantes	

2. CARACTERIZAÇÃO DA OPERADORA DO SDU

2.1 Nome da Operadora do SDU	
2.2 Responsável pela operação do SDU	() Prefeitura Municipal () Autarquia Municipal () Empresa Municipal () Empresa Estadual () Secretaria Municipal () Departamento () Outro _____
2.4 Endereço	
2.5 Telefone	2.6 E-mail
2.7 Responsável técnico pelo SDU	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	
2.8.3 Data de Preenchimento	

3. POPULAÇÃO ATENDIDA PELO SDU

3.1 População atendida pelo SDU	<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. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

4.1 Abrangência dos serviços do sistema de drenagem urbana	Estimativa do percentual dos arruamentos atendidos por rede tubular coletora _____%.
4.2 Rede de microdrenagem: Características da rede coletora de superfície	Ruas pavimentadas com: Asfalto: _____%. Blocos de concreto: _____%. Calçamento poliédrico: _____%. Ruas não pavimentadas: _____%. Sarjetas: _____%.
4.3 Número de bocas de lobo	
4.4 Características da rede coletora tubular	<input type="checkbox"/> Manilha de Barro <input type="checkbox"/> Manilha de Concreto

	<input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Cimento Amianto <input type="checkbox"/> Ferro Fundido <input type="checkbox"/> Outro(especificar)
4.5 Problemas Operacionais	<input type="checkbox"/> Quebra de tubulação <input type="checkbox"/> Alagamento e inundações causados por obstrução do sistema de microdrenagem (bocas de lobo e tubulações) por resíduos sólidos. <input type="checkbox"/> Alagamento e inundações causados por obstrução do sistema de microdrenagem (bocas de lobo e tubulações) por sedimentos. <input type="checkbox"/> Alagamento e inundações causados por insuficiência do sistema de microdrenagem (A insuficiência pode ter origem em subdimensionamento, execução ou manutenção do sistema). <input type="checkbox"/> Ligações clandestinas de esgoto sanitário. <input type="checkbox"/> Outros (especificar)
4.6 Rede de macrodrenagem	<input type="checkbox"/> Canal Fechado <input type="checkbox"/> Canal aberto revestido em concreto <input type="checkbox"/> Canal aberto revestido em gabião <input type="checkbox"/> Canal aberto revestido em pedra argamassa <input type="checkbox"/> Canal sem revestimento e curso d'água natural <input type="checkbox"/> Reservatório para controle de inundação "piscinão"

5.0 GESTÃO E PLANEJAMENTO

5.1 Instrumentos de planejamento e gestão presentes nos municípios	Plano Diretor Municipal <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Lei de Uso e Ocupação do Solo <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Plano Diretor Setorial de Drenagem Urbana <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Serviços de rotina de limpeza e manutenção do sistema <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
--	--

5.2 Itens que são exigidos para a implantação de um loteamento ou abertura de rua	<input type="checkbox"/> Pavimentação <input type="checkbox"/> Passeio e meio fio <input type="checkbox"/> Áreas verdes , praças <input type="checkbox"/> Sistema de drenagem pluvial <input type="checkbox"/> Outros relacionados à drenagem urbana (especificar): _____
---	---

6.0 MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM:

6.1 Limpeza das bocas de lobo	Frequência
6.2 Limpeza de tubulações de microdrenagem	Frequência
6.3 Limpeza de galerias, bueiros, pontes	Frequência
6.4 Podas, limpeza de margens de canais e cursos d'água	Frequência
6.5 Verificação e manutenção de revestimentos de canais	Frequência
6.6 Desassoreamento de córregos, rios, canais, reservatórios	Frequência
6.7 Verificação e correção de conexões de esgoto sanitário na rede de drenagem pluvial	Frequência

7.0 INDICADORES GERAIS DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

7.1 Gasto médio mensal em equipe operacional (R\$)	
7.2 Gasto médio anual com ações de manutenção (R\$)	

8.0 FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE ALAGAMENTO E INUNDAÇÃO

8.1 Causa Principal	<input type="checkbox"/> Transbordamento de rios e canais <input type="checkbox"/> Insuficiência de bueiros e pontes <input type="checkbox"/> Insuficiência de redes de microdrenagem <input type="checkbox"/> Assoreamento do sistema de drenagem <input type="checkbox"/> Carência de manutenção do sistema
8.2 Número geral de reclamações dos usuários do sistema	

9.0 MONITORAMENTO HIDROLÓGICO

	Pluviométrico <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
--	--

9.1 Tipos de estações de monitoramento hidrológico eventualmente existentes	<p>Se Sim: <input type="checkbox"/> na área urbana <input type="checkbox"/> na área rural</p> <p>Fluviométrico <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Se Sim: <input type="checkbox"/> na área urbana <input type="checkbox"/> na área rural</p> <p>Climatológico <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Se Sim: <input type="checkbox"/> na área urbana <input type="checkbox"/> na área rural</p>
---	--

ANEXO 2: Questionário de Satisfação do Consumidor**ANEXO 1: Questionário de Satisfação do Consumidor****Município** _____

Em uma escala de 1 a 5, onde 1 é muito insatisfeito e 5 muito satisfeito, qual nota você dá para os seguintes aspectos?

1. Aspectos da água

a) Gosto da água (); b) Cheiro da água (); c) Limpeza (); d) SAA em geral ()

2. Aspectos Serviço de Esgotamento Sanitário

a) Coleta de Esgoto (); b) Tratamento do esgoto (); c) Esgotamento em geral ()

3. Aspectos Resíduos Sólidos

a) Coleta dos resíduos (); b) Transporte (); c) Disposição final (); d) resíduos em geral ()

4. Aspecto da Drenagem Urbana

a) Drenagem ()

ANEXO 2

Figura A – Grau Satisfação (%) quanto às questões do Sistema de Abastecimento de Água.

Situação	Município	SAA				Município	SAA				Município	SAA			
		Gosto	Cheiro	Limpi dez	Geral		Gosto	Cheiro	Limpi dez	Geral		Gosto	Cheiro	Limpi dez	Geral
Satisfeito	Abadiânia	66,6	66,7	66,7	53,3	Faina	20,0	20,0	50,0	10,0	Paranaiguara	100,0	90,0	80,0	60,0
Indiferente		26,7	20,0	20,0	26,7		10,0	20,0	10,0	20,0		0,0	10,0	20,0	20,0
Insatisfeito		6,7	13,3	13,3	20,0		70,0	60,0	40,0	70,0		0,0	0,0	0,0	20,0
NR		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
Satisfeito	Cachoeira de Goiás	90,0	80,0	50,0	60,0	Guarinos	100,0	100,0	80,0	60,0	Rio Quente	70,0	70,0	100,0	80,0
Indiferente		10,0	20,0	20,0	30,0		0,0	0,0	20,0	30,0		30,0	30,0	0,0	20,0
Insatisfeito		0,0	0,0	30,0	10,0		0,0	0,0	0,0	10,0		0,0	0,0	0,0	0,0
NR		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
Satisfeito	Caldas Novas	44,8	61,2	59,7	44,8	Matrinchã	80,0	30,0	20,0	30,0	Santa Rita do Novo Destino	30,0	40,0	10,0	20,0
Indiferente		32,8	10,4	19,4	37,3		0,0	20,0	20,0	20,0		40,0	40,0	30,0	60,0
Insatisfeito		22,4	28,4	20,9	17,9		20,0	50,0	60,0	50,0		30,0	20,0	60,0	20,0
NR		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
Satisfeito	Catalão	57,8	59,0	63,8	57,8	Mineiros	50,0	54,6	34,8	50,0	São Simão	62,5	68,8	75,0	62,5
Indiferente		26,5	29,0	18,1	25,3		28,8	21,2	25,8	24,2		25,0	25,0	12,5	12,5
Insatisfeito		15,7	12,0	18,1	14,5		21,2	24,2	39,4	25,8		12,5	0,0	12,5	25,0
NR		0,0	0,0	0,0	2,4		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	6,2	0,0	0,0
Satisfeito	Chapadão do Céu	70,0	90,0	80,0	80,0	Mossâmedes	80,0	80,0	60,0	70,0	Senador Canedo	50,0	54,9	63,4	46,3
Indiferente		20,0	10,0	20,0	10,0		20,0	20,0	20,0	20,0		26,8	17,1	13,4	35,4
Insatisfeito		10,0	0,0	0,0	10,0		0,0	0,0	20,0	10,0		23,2	28,0	23,2	18,3
NR		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
Satisfeito	Colinas do Sul	100,0	100,0	80,0	80,0	Nova Roma	100,0	100,0	100,0	90,0	Trombas	20,0	60,0	20,0	20,0
Indiferente		0,0	0,0	20,0	20,0		0,0	0,0	0,0	10,0		20,0	0,0	30,0	30,0
Insatisfeito		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		60,0	40,0	50,0	50,0
NR		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
Satisfeito	Corumbá de Goiás	70,0	70,0	80,0	60,0	Panamá	60,0	80,0	80,0	60,0	Vicentinópolis	50,0	60,0	70,0	20,0
Indiferente		20,0	20,0	10,0	30,0		40,0	0,0	10,0	30,0		20,0	20,0	0,0	50,0
Insatisfeito		10,0	10,0	10,0	10,0		0,0	20,0	10,0	0,0		30,0	20,0	30,0	30,0
NR		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	10,0		0,0	0,0	0,0	0,0

NR – não responderam; SAA – Sistema de Abastecimento de Água.

Figura B - Grau de satisfação (%) quanto às questões do Sistema Esgotamento Sanitário.

Situação	Município	SES			Município	SES			Município	SES		
		Coleta	Tratamento	Geral		Coleta	Tratamento	Geral		Coleta	Tratamento	Geral
Satisfeito	Abadiânia	66,7	60,0	33,3	Faina	0,0	0,0	0,0	Paranaiguara	60,0	20,0	0,0
Indiferente		13,3	6,7	46,7		0,0	0,0	0,0		20,0	10,0	50,0
Insatisfeito		20,0	33,3	20,0		100,0	100,0	100,0		20,0	70,0	50,0
NR		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
Satisfeito	Cachoeira de Goiás	50,0	10,0	30,0	Guarinos	40,0	10,0	40,0	Rio Quente	60,0	60,0	60,0
Indiferente		20,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		10,0	0,0	0,0
Insatisfeito		30,0	90,0	70,0		60,0	60,0	60,0		10,0	20,0	40,0
NR		0,0	0,0	0,0		0,0	30,0	0,0		20,0	20,0	0,0
Satisfeito	Caldas Novas	20,9	14,9	22,4	Matrinchã	10,0	10,0	10,0	Santa Rita do Novo Destino	10,0	20,0	20,0
Indiferente		9,0	13,4	26,9		10,0	0,0	0,0		0,0	20,0	0,0
Insatisfeito		65,7	64,2	50,7		80,0	90,0	90,0		90,0	60,0	80,0
NR		4,4	7,5	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
Satisfeito	Catalão	25,3	19,3	35,0	Mineiros	68,2	22,7	40,9	São Simão	68,8	43,8	50,0
Indiferente		22,9	0,0	27,7		12,1	12,1	28,8		12,5	18,7	18,8
Insatisfeito		43,4	41,0	34,9		19,7	39,4	30,3		18,7	37,5	31,2
NR		8,4	39,7	2,4		0,0	25,8	0,0		0,0	0,0	0,0
Satisfeito	Chapadão do Céu	70,0	30,0	80,0	Mossâmedes	20,0	10,0	20,0	Senador Canedo	11,0	6,1	9,7
Indiferente		20,0	10,0	10,0		0,0	10,0	20,0		4,9	4,9	11,0
Insatisfeito		10,0	50,0	10,0		60,0	60,0	60,0		82,9	87,8	79,3
NR		0,0	10,0	0,0		20,0	20,0	0,0		1,2	1,2	0,0
Satisfeito	Colinas do Sul	20,0	0,0	20,0	Nova Roma	40,0	10,0	40,0	Trombas	20,0	20,0	0,0
Indiferente		0,0	0,0	10,0		0,0	0,0	20,0		20,0	10,0	0,0
Insatisfeito		70,0	90,0	70,0		60,0	90,0	40,0		60,0	70,0	100,0
NR		10,0	10,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
Satisfeito	Corumbá de Goiás	0,0	0,0	10,0	Panamá	10,0	10,0	40,0	Vicentinópolis	20,0	20,0	30,0
Indiferente		0,0	0,0	30,0		30,0	10,0	0,0		10,0	0,0	10,0
Insatisfeito		100,0	100,0	60,0		40,0	60,0	50,0		60,0	80,0	60,0
NR		0,0	0,0	0,0		20,0	20,0	10,0		10,0	0,0	0,0

NR – não responderam; SES – Sistema de Esgotamento Sanitário.

Figura C - Grau de satisfação (%) quanto às questões dos Resíduos Sólidos Domiciliares.

Situação	Município	RSD				Município	RSD				Município	RSD			
		Coleta	Transp	Disp. Final	Geral		Coleta	Transp	Disp. Final	Geral		Coleta	Transp	Disp. Final	Geral
Satisfeito	Abadiânia	66,7	66,7	33,0	66,7	Faina	40,0	10,0	10,0	20,0	Paranaiguara	20,0	60,0	30,0	20,0
Indiferente		13,3	13,3	7,0	0,0		30,0	10,0	10,0	0,0		40,0	0,0	20,0	30,0
Insatisfeito		20,0	20,0	27,0	33,3		30,0	80,0	80,0	80,0		40,0	40,0	50,0	50,0
NR		0,0	0,0	33,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
Satisfeito	Cachoeira de Goiás	90,0	60,0	10,0	40,0	Guarinos	70,0	80,0	20,0	60,0	Rio Quente	50,0	40,0	90,0	50,0
Indiferente		10,0	30,0	0,0	10,0		30,0	0,0	0,0	40,0		10,0	20,0	0,0	40,0
Insatisfeito		0,0	10,0	90,0	50,0		0,0	20,0	40,0	0,0		40,0	40,0	10,0	10,0
NR		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	40,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
Satisfeito	Caldas Novas	68,6	65,7	19,4	53,7	Matrinchã	60,0	20,0	0,0	30,0	Santa Rita do Novo Destino	70,0	40,0	10,0	40,0
Indiferente		25,4	19,4	16,5	25,4		30,0	20,0	0,0	30,0		10,0	20,0	40,0	40,0
Insatisfeito		6,0	14,9	31,3	20,9		10,0	60,0	60,0	40,0		20,0	40,0	30,0	20,0
NR		0,0	0,0	32,8	0,0		0,0	0,0	40,0	0,0		0,0	0,0	20,0	0,0
Satisfeito	Catalão	57,9	60,2	33,7	49,4	Mineiros	51,5	63,6	16,7	40,9	São Simão	62,4	75,0	25,0	50,0
Indiferente		24,1	14,5	13,3	21,7		27,3	16,7	6,1	33,3		18,8	12,5	18,8	18,8
Insatisfeito		9,6	15,7	18,1	21,7		19,7	15,2	24,2	25,8		18,8	12,5	37,4	31,2
NR		8,4	9,6	34,9	7,2		1,5	4,5	53,0	0,0		0,0	0,0	18,8	0,0
Satisfeito	Chapadão do Céu	90,0	80,0	90,0	70,0	Mossâmedes	80,0	10,0	10,0	20,0	Senador Canedo	61,0	71,9	23,1	56,1
Indiferente		10,0	0,0	0,0	10,0		0,0	20,0	0,0	30,0		15,9	15,9	12,2	19,5
Insatisfeito		0,0	20,0	10,0	20,0		0,0	60,0	90,0	50,0		23,1	11,0	29,3	23,2
NR		0,0	0,0	0,0	0,0		20,0	10,0	0,0	0,0		0,0	1,2	35,4	1,2
Satisfeito	Colinas do Sul	20,0	40,0	10,0	0,0	Nova Roma	80,0	70,0	0,0	40,0	Trombas	100,0	90,0	0,0	20,0
Indiferente		10,0	40,0	30,0	10,0		20,0	20,0	0,0	20,0		0,0	10,0	10,0	50,0
Insatisfeito		70,0	20,0	40,0	90,0		0,0	10,0	70,0	40,0		0,0	0,0	60,0	30,0
NR		0,0	0,0	20,0	0,0		0,0	0,0	30,0	0,0		0,0	0,0	30,0	0,0
Satisfeito	Corumbá de Goiás	60,0	100,0	10,0	60,0	Panamá	70,0	90,0	10,0	70,0	Vicentinópolis	70,0	40,0	10,0	60,0
Indiferente		30,0	0,0	10,0	30,0		10,0	0,0	30,0	10,0		20,0	40,0	10,0	30,0
Insatisfeito		10,0	0,0	30,0	10,0		20,0	10,0	40,0	10,0		10,0	20,0	80,0	10,0
NR		0,0	0,0	50,0	0,0		0,0	0,0	20,0	10,0		0,0	0,0	0,0	0,0

NR – não responderam; RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares.

Figura D - Grau de satisfação (%) quanto às questões da Drenagem Urbana.

Situação	Drenagem Urbana		Drenagem Urbana		Drenagem Urbana	
	Município	Geral	Município	Geral	Município	Geral
Satisfeito	Abadiânia	46,7	Faina	30,0	Paranaiguara	0,0
Indiferente		13,3		20,0		20,0
Insatisfeito		40,0		50,0		80,0
NR		0,0		0,0		0,0
Satisfeito	Cachoeira de Goiás	50,0	Guarinos	30,0	Rio Quente	60,0
Indiferente		20,0		0,0		40,0
Insatisfeito		30,0		40,0		0,0
NR		0,0		30,0		0,0
Satisfeito	Caldas Novas	26,9	Matrinchã	50,0	Santa Rita do Novo Destino	60,0
Indiferente		19,4		10,0		10,0
Insatisfeito		53,7		40,0		30,0
NR		0,0		0,0		0,0
Satisfeito	Catalão	37,3	Mineiros	33,3	São Simão	37,4
Indiferente		20,5		16,7		31,3
Insatisfeito		39,8		50,0		31,3
NR		2,4		0,0		0,0
Satisfeito	Chapadão do Céu	70,0	Mossâmedes	50,0	Senador Canedo	37,8
Indiferente		30,0		40,0		18,3
Insatisfeito		0,0		10,0		43,9
NR		0,0		0,0		0,0
Satisfeito	Colinas do Sul	20,0	Nova Roma	20,0	Trombas	30,0
Indiferente		40,0		20,0		10,0
Insatisfeito		40,0		60,0		60,0
NR		0,0		0,0		0,0
Satisfeito	Corumbá de Goiás	30,0	Panamá	40,0	Vicentinópolis	40,0
Indiferente		40,0		30,0		60,0
Insatisfeito		30,0		20,0		0,0
NR		0,0		10,0		0,0

NR – não responderam

ANEXO 3: 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: FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE GOIÁS

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)0