

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO SISTEMA DE ESGOTO
SANITÁRIO DE SANTANA DO LIVRAMENTO - RS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Claudio Ribeiro Pedroso

Santa Maria - RS – Brasil

2015

AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE SANTANA DO LIVRAMENTO - RS

Claudio Ribeiro Pedroso

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Área de Concentração Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM - RS) como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Engenharia Civil**

Orientador: Profa. Dra. Delmira Beatriz Wolff

Santa Maria, RS, Brasil

2015

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Pedroso, Claudio Ribeiro
Avaliação da gestão do sistema de esgoto sanitário de Santana do Livramento - RS / Claudio Ribeiro Pedroso.- 2015.
183 p.; 30cm

Orientadora: Delmira Beatriz Wolff
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, RS, 2015

1. Esgotos Sanitários 2. Desempenho de ETEs 3. Conformidades 4. Gestão 5. Poluição de Recursos Hídricos
I. Wolff, Delmira Beatriz II. Título.

© 2015

Todos os direitos autorais reservados a Claudio Ribeiro Pedroso A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.
E-mail: cpedroso@terra.com.br

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil**

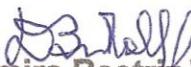
A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

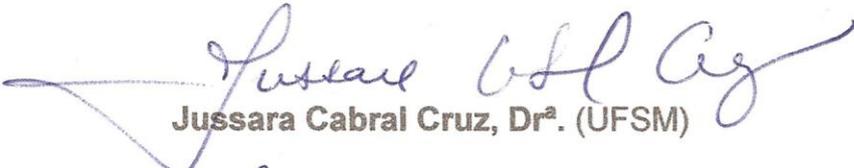
**AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO SISTEMA DE ESGOTO
SANITÁRIO DE SANTANA DO LIVRAMENTO-RS**

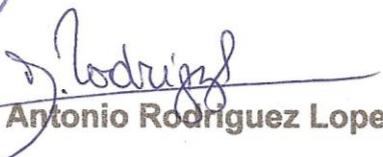
elaborada por
Claudio Ribeiro Pedroso

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia Civil

COMISSÃO EXAMINADORA:


Delmira Beatriz Wolff, Dr^a. (UFSM)
(Presidente/Orientador)


Jussara Cabral Cruz, Dr^a. (UFSM)


Diesnel Antonio Rodriguez Lopez, Dr. (UNISC)

Santa Maria, 17 de agosto de 2015

AGRADECIMENTOS

À Marlene e nossos filhos: Leatrice, Marcelo, Maurício, Miguel, Raissa e Gabriel, família que é a base de vida, inspiração, fonte de felicidade e principal incentivo de todo o crescimento, conquistas e realizações pessoais.

Aos professores do Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria, pela maravilhosa oportunidade de “reciclagem e reuso” de meu potencial de servir.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Delmira Beatriz Wolff, pelas diretrizes científicas inestimáveis e constantes que enriqueceram a construção deste trabalho.

Aos componentes da Banca de qualificação do projeto inicial, Dr^a. Jussara Cabral Cruz e Dr. Elvis Carissimi, pelas sugestões necessárias e fundamentais.

Aos componentes da Comissão Examinadora pela disponibilidade na avaliação da dissertação: Dr^a. Jussara Cabral Cruz e Dr. Diosnel Antonio Rodriguez Lopez

Aos colegas que participaram das aulas, estudos e desafios dos vários meses de curso do PPGEC, pelo companheirismo e solidariedade.

À secretária do PPGEC, Marilia Goulart, pela simpatia constante na orientação presencial e não presencial pelos longos labirintos desta Pós-graduação.

Aos meus queridos alunos dos Cursos de Engenharia Civil do Campus de Santana do Livramento e de Tecnólogos em Gestão Ambiental do Campus de Dom Pedrito da Universidade da Região da Campanha, pela compreensão e incentivo.

A meu Irmão, por escolha, quando estudei em Santa Maria, Bel. Edison Domingues, sua querida esposa Prof^a. Cilce Agne Domingues e seus filhos André, Heron e Carla, por representarem a minha “base de ação avançada” durante este Mestrado e constituírem fontes permanentes de incentivo e aplauso nesta desafiante “empreitada”.

Ao Doutorando Ronaldo Kanopf de Araújo pelo auxílio na elaboração de parte dos mapas e formatação final do trabalho e à Pós-Doutoranda Daniele Damasceno Silveira pelo auxílio na formatação final.

À Leatrice Coli Ribeiro Pedroso e Gabriel Coli Ribeiro Pedroso pela assistência e consultoria permanente nos assuntos de “informática embarcada” da dissertação, em termos de softwares, figuras, mapas, textos e versão do abstract.

À Administração do DAE na pessoa do seu Diretor Presidente, Sr Horácio D’Ávila Rodriguez, pela honrosa recepção, consideração e colaboração.

Aos responsáveis no DAE: pelo Laboratório, Eng. Química Alexandra de Menezes Bravo; pela ETE, Alessandro Severo Lima; pela Contabilidade, Cont. James Froener Lobell; pelo Setor de Redes, Alfredo Felipe de Ribeiro Cardozo e pelo Setor de Arrecadação, Ruy da Silva Gonzalez pela produção e organização das informações.

À Eng. Civil Adriana Menezes Furtado pela organização dos dados cadastrais e colaboração em todo o processo de coleta de informações

Ao Eng. Civil Fernando Couto Almeida, do Grupo de Trabalho da Prefeitura Municipal sobre as obras do PAC 1 e PAC 2 pelas informações sobre os projetos em implantação e suas adequações.

Aos ex -funcionários Alcebiades Martins da Rosa, Adão Siqueira e Ilo Alves da Silva por auxiliarem no “resgate” de parte da memória da evolução do DAE.

Aos alunos do Curso de Engenharia Civil da URCAMP e estagiários no DAE: Thomaz Yago Menna Dubal, Bruno Maximiliano Ferreira e Vinicius Pereira Castro pelo auxílio, acompanhamento e disponibilidade durante os procedimentos de coleta de informações.

À Consultora Jurídica do DAE, Bel Izabel Alvarez, pela revisão das legislações, Atas e reuniões de organização das informações utilizadas.

A todos os amigos, parentes, colegas de magistério e funcionários do DAE, que colaboraram de alguma forma para a concretização deste Mestrado e não estão citados nominalmente, minha eterna gratidão.

“A importância da linguagem para o desenvolvimento da cultura está em que nela o homem estabeleceu um mundo próprio ao lado do outro, um lugar que ele considerou firme o bastante para, a partir dele, tirar dos eixos o mundo restante e se tornar seu senhor.”

Nietzsche

“A um primeiro olhar, a complexidade é um tecido (*complexus*: o que é tecido junto) de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas: ela coloca o paradoxo do uno e do múltiplo.

Num segundo momento, a complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem nosso mundo fenomênico.

Mas então a complexidade se apresenta com os traços inquietantes do emaranhado, do inextricável, da desordem, da ambiguidade, da incerteza.”

Edgar Morin

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
Universidade Federal de Santa Maria

AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE SANTANA DO LIVRAMENTO - RS

AUTOR: CLÁUDIO RIBEIRO PEDROSO
ORIENTADORA: DELMIRA BEATRIZ WOLFF
Data e Local de defesa: 17 de Agosto de 2015

A sustentabilidade da qualidade de vida nas cidades está relacionada especialmente com as condições de funcionamento dos serviços de Saneamento Urbano. A qualidade ambiental é um dos aspectos fundamentais para a qualidade de vida urbana e as políticas públicas estão cada vez mais atentas ao correto equacionamento dos serviços de coleta e tratamento dos esgotos sanitários - principal componente do saneamento urbano. O presente trabalho analisa a situação atual dos sistemas de coleta e tratamento dos esgotos sanitários da cidade de Santana do Livramento-RS, que se situa sobre a zona de recarga do aquífero Guarani revisa suas fragilidades atuais, em termos de operação e cobertura dos serviços de esgotos e também de conformidades da gestão dos serviços em relação às legislações municipais, estaduais e federais que disciplinam essa área. A pesquisa incluiu o desempenho do sistema principal de coleta e tratamento da cidade, em sua região central, conduzida para a Estação de Tratamento de Esgotos - ETE do "Parque do Imhoff", projetada na década de 1920 e sua adequação ao longo dos mais de oitenta anos de funcionamento. Revisaram-se também, detalhadamente as não conformidades operacionais e de gestão dos serviços que são de responsabilidade do Departamento de Água e Esgotos – DAE, Autarquia Municipal criada (reformatada) em 1969. Foram também avaliadas as perspectivas dos sistemas como um todo, identificando-se alguns fatores que necessitam de maior cuidado na evolução desses serviços. Foram utilizados dados existentes no Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado em 2009/2010. Observou-se a inexistência atualizada de cadastros, manuais de operação, registros e informações estatísticas confiáveis. A gestão dos serviços de esgotos sanitários do DAE apresentou diversas não conformidades em relação a legislações específicas em vigência e com a Licença de Operação da ETE do Parque do Imhoff. As análises de afluentes, efluentes e corpo receptor demonstraram, de modo geral, baixas porcentagens médias de remoção de poluentes.

Palavras chave: Esgotos Sanitários, Desempenho de ETEs, Conformidades, Gestão, Poluição de Recursos Hídricos.

ABSTRACT

Master Course Dissertation
Professional Graduation Program in Civil Engineering
Universidade Federal de Santa Maria

MANAGEMENT EVALUATION OF THE SEWAGE SYSTEM IN SANTANA DO LIVRAMENTO - RS

AUTHOR: CLÁUDIO PEDROSO

ADVISER: DELMIRA BEATRIZ WOLFF

Defense Place and Date: Santa Maria, August 17, 2015

The sustainability of quality of life in cities is related especially with the operating conditions of urban Sanitation Services. Environmental quality is a fundamental aspect for urban quality of life and public policies are increasingly attentive to the correct equation of collection and treatment of sewage services, the main component of urban sanitation. This paper analyzes the current state of the collection and treatment systems of Sewage of the city of Santana do Livramento-RS, which is located on the aquifer recharge zone of Guarani, reviews its current weaknesses in terms of operation and coverage of services sewage and also conformities management services in relation to the Municipal Legislation, State and Federal governing this area. The survey included the performance of the main system of collection and treatment current city, its central region, led to the Sewage Treatment Station - ETE's "Imhoff Park", designed in the 1920s and its suitability over the more than eighty years of operation. Were reviewed also detail the non-operational compliance and management of the services that are the responsibility of the Department of Water and Sewerage - DAE, Municipal Municipality created (reformatted) in 1969. We also assessed the prospects of the systems as a whole, identifying some factors that need more care in the evolution of these services. Existing data were used in a Municipal Sanitation Plan developed in 2009/2010. There was a lack of updated records, operating manuals, records and reliable statistical information. The management of the DAE Sanitary sewerage presented several nonconformities in relation to specific legislations in force and the Operating License of the ETE Imhoff Park. Affluent analysis, effluents and receiving body showed, in general, lower average percentages pollutant removal.

Key words: Sewage. Performance of Treatment Plants. Compliance management. Water Resources Pollution.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização geográfica da região estudada em Santana do Livramento-RS	52
Figura 2 - ETE do Parque do Imhoff em Santana do Livramento-RS.....	56
Figura 3 - Santana do Livramento em 1920	68
Figura 4 - Santana do Livramento em 2015	69
Figura 5 - Esgoto bruto lançado no arroio ao lado da EEE Praça Artigas, desativada	72
Figura 6 - Interior da Estação Elevatória de Esgotos “Imhoff”	72
Figura 7 - Tanque Séptico Coletivo do Sistema Condomínio Veneza.....	74
Figura 8 - Estado do Arroio à jusante do ponto de lançamento do efluente do Sistema Moises Vianna	76
Figura 9 - Gradeamento – ETE do Parque do Imhoff	76
Figura 10 - Desarenador – ETE do Parque do Imhoff	77
Figura 11 - Conjunto de Decanto-Digestores tipo “Imhoff” – ETE Parque do Imhoff.	78
Figura 12 - Canal de escoamento de lodo digerido e comportas dos digestores	79
Figura 13 - Tanque sifonado alimentador do Filtro Biológico – ETE Parque do Imhoff	80
Figura 14 - Leitos de secagem de lodo – ETE do Parque do Imhoff	81
Figura 15 - Filtro Biológico – ETE do Parque do Imhoff	82
Figura 16 - Preparando a descarga dos caminhões de coleta dos efluentes de Tanques Sépticos no início do desarenador da ETE do Parque do Imhoff	83
Figura 17 - Descarga dos caminhões de coleta dos efluentes de tanques sépticos no início do desarenador da ETE do Parque do Imhoff.....	83
Figura 18 - Arroio Carolina à jusante do lançamento do efluente da ETE do Parque do Imhoff	84
Figura 19 - Situação do Leito de secagem da ETE do Parque do Imhoff em abril de 2014	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução da População no Município de Santana do Livramento	54
Tabela 2 - Rede de coleta de esgotos sanitários por bacia hidrográfica em 2015	66
Tabela 3 - Análises de Afluentes, Efluentes e Corpo receptor, relativos à Temperatura, DBO5, DQO e Fenóis totais no período de 2010 a 2014	86
Tabela 4 - Análises de afluentes, efluentes e corpo receptor, relativos à Nitrogênio amoniacal, Nitrogênio total Kjeldahl, Óleos e graxas e Oxigênio dissolvido, no período de 2010 à 2014	86
Tabela 5 - Análises de afluentes, efluentes e corpo receptor, relativos a pH, Sólidos sedimentáveis, Sólidos em suspensão totais e Surfactantes, no período de 2010 à 2014	87
Tabela 6 - Análises de Afluentes, Efluentes e Corpo receptor, relativos a Coliformes termotolerantes, no período de 2010 a 2014	87
Tabela 7 - Eficiências médias das Análises dos parâmetros controlados de Afluentes, Efluentes e Corpo receptor, no período de 2010 a 2014.....	90
Tabela 8 - Padrões de lançamento de efluentes (item 12 – L.O. 01469/2015) e CONAMA 430, resultados médios, máximos e mínimos no efluente da ETE	91
Tabela 9 - Não conformidades - Decreto Lei nº 23, de 23 de setembro de 1969.....	96
Tabela 10 - Não conformidades - Decreto-Lei nº 47, 31 de Dezembro de 1969.....	96
Tabela 11 - Não conformidades – Lei Complementar nº 19/96 (Código de Posturas do Município).....	97
Tabela 12 - Não conformidades Lei Complementar nº 45/2006 (Plano Diretor Participativo) (continua).....	97
Tabela 13 - Não conformidades Lei Complementar nº 45/2006 (Plano Diretor Participativo).....	98
Tabela 14 - Não conformidades Portaria nº 274, de 02 de junho de 2009 (Regulamento Interno do DAE)	99
Tabela 15 - Não conformidades Lei Complementar nº 51/2011 (Plano Diretor Participativo) - Atualização 2011	99
Tabela 16 - Não conformidades Plano Municipal de Saneamento (2010)	100
Tabela 16 - Não conformidades Plano Municipal de Saneamento (2010)	101
Tabela 18 - Não conformidades com a Licença de Operação nº 01469/2015 – Sistema ETE Parque do Imhoff e quatro EEEs – de 08/01/2015	102
Tabela 19 - Não conformidades Lei nº 12.037, (que dispõe sobre a política estadual de saneamento)	103
Tabela 20 - Não conformidades Lei nº 12.037, (que dispõe sobre a política estadual de saneamento)	104
Tabela 21 - Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007 (que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico).....	105
Tabela 22 - Não conformidades Lei nº 9.433 (Gestão de Recursos Hídricos)*	108
Tabela 23 - Não conformidades Resolução CONAMA n. 430.....	109

Tabela 24 - Não conformidades Decreto 8.211 de 21/03/2014 – CONTROLE SOCIAL.....	109
Tabela 25 - Previsão da rede de coleta de esgotos sanitários em 2040 por bacia hidrográfica.....	114

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
ANA	Agência Nacional de Águas
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
ASSEMAE	Associação dos Serviços Municipais de Saneamento
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Social
BNH	Banco Nacional de Habitação
CEF	Caixa Econômica Federal
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CESB	Companhias Estaduais de Água e Esgoto
CMMA	Conselho Municipal de Meio Ambiente
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONESAN	Conselho Estadual de Saneamento
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental
COREDE	Conselho Regional de Desenvolvimento
CPRM	Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CRESAN	Comissão Regional de Saneamento
DAAE	Departamento Autônomo de Água e Esgotos
DAE	Departamento de Água e Esgotos
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DQO	Demanda Química de Oxigênio
DRH	Departamento de Recursos Hídricos
EEE	Estação elevatória de esgoto
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ETE	Estação de tratamento de esgoto

FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
FMA	Fundo Municipal de Meio Ambiente
FNMA	Fundo Nacional de Meio Ambiente
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GEF	Global Environment Facility
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IDB	Indicadores e Dados Básicos do Ministério da Saúde
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IPH	Instituto de Pesquisas Hidráulicas
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MSD	Melhorias Sanitárias Domiciliares
NBR	Denominação de norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas
ODM	Objetivos do Milênio
OEA	Organização dos Estados Americanos
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
pH	Potencial Hidrogeniônico
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNAS	Programa Nacional de águas Subterrâneas
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
PNSB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PRODES	Programa de despoluição de Bacias Hidrográficas
PSAG	Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní
SAG	Sistema Aquífero Guarani
SEMA	Secretaria Estadual do Meio Ambiente
SFS	Sistema Financeiro de Saneamento

SG/OEA	Secretaría General de la Organización de Estados Americanos
SIAGAS	Sistema de Informações de Águas Subterrâneas
SIG	Sistema Aquífero Guaraní
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UDELAR	Universidade da República do Uruguai
UMSA	Universidad del Museo Social da Argentina
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UGRHIs	Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos Industrializadas

LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS

Apêndice A – Questionário.....	135
Apêndice B – Ata n. 1 de levantamento de informações.....	143
Apêndice C – Ata n. 2 de levantamento de informações.....	145
Apêndice D – Ata n. 3 de levantamento de informações.....	149
Apêndice E – Ata n. 4 de levantamento de informações.....	151
Apêndice F – Ata n. 5 de levantamento de informações.....	153
Apêndice G – Ata n. 6 de levantamento de informações.....	155
Apêndice H – Ata n. 7 de levantamento de informações.....	157
Apêndice I – Ata n. 8 de levantamento de informações.....	163
Apêndice J - Ata n. 9 de levantamento de informações.....	165
Apêndice K – Ata n. 10 de levantamento de informações.....	167
Apêndice L – Ata n. 11 de levantamento de informações.....	169
Apêndice M – Ata n. 12 de levantamento de informações.....	171
Anexo A – Análises do Afluente.....	175
Anexo B – Análises do Efluente e Corpo receptor.....	177
Anexo C – Mapa da rede coletora d esgoto de Santana do Livramento. Fonte: (PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA DO LIVRAMENTO, 2010).	179
Anexo D – Santana do Livramento: Redes e Bacias.....	181
Anexo E – Santana do Livramento: Redes coletoras e bairros.....	183

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	27
2	OBJETIVOS	29
2.1	Objetivo geral	29
2.2	Objetivos específicos	29
3	REVISÃO DE LITERATURA	31
3.1	Serviços de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário Urbano	31
3.2	Estado atual do Esgotamento Sanitário no Brasil	35
3.3	Avaliação do desempenho de uma Estação de Tratamento de Esgotos	37
3.4	Gestão de Serviços de Esgotos Sanitários	39
3.5	Conformidades da Gestão Pública com as Legislações do setor	43
3.5.1	Legislação Ambiental e Gestão dos Recursos Hídricos	45
3.5.2	Governança e Governabilidade	46
3.5.3	Controle Social	48
3.5.4	Auditoria Ambiental	50
4	MATERIAL E MÉTODOS	51
4.1	Caracterização da Região Estudada	51
4.1.1	Aspectos Gerais, Localização e Economia	51
4.1.2	História, Área e Divisão Administrativa	52
4.1.3	Evolução da População	53
4.1.4	A Região	54
4.1.5	O Aquífero Guaraní	54
4.2	Departamento de Água e Esgotos - DAE	55
4.3	Estação de Tratamento de Esgotos “Parque do Imhoff”	55
4.4	Metodologia	57
4.4.1	Cobertura, coleta e tratamento de esgotos sanitários	58
4.4.2	Operação, manutenção e desempenho da ETE Parque do Imhoff	59
4.4.3	Receitas/Despesas Serviços de Esgotos Sanitários do DAE	60
4.4.4	Conformidades Legais e Regulamentares da gestão	61
4.4.5	Perspectivas	62
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	65
5.1	As Redes Coletoras de Esgotos	65

5.1.1 Instalações Prediais e Ramais Domiciliares.....	67
5.1.2 Emissários de efluentes	67
5.1.3 Sifões invertidos	70
5.2 As Estações Elevatórias de Esgotos.....	70
5.3 Sistemas Públicos regionais.....	73
5.4 A ETE do “Parque do Imhoff”	76
5.4.1 Tratamento Preliminar: Gradeamento.....	76
5.4.2 Desarenador	77
5.4.3 Decanto-Digestores	78
5.4.4 Leitos de Secagem de Lodos.....	80
5.4.5 Gestão administrativa e operacional.....	92
5.4.6 Relação Receita/Despesa nos Serviços de Esgotos do DAE	93
5.5 Conformidades Legais e Regulamentares	94
5.5.1 Legislação, Decretos e Regulamentos Municipais.....	94
5.5.2 Lei e Decreto de criação do DAE	96
5.5.2.1 Regulamento do DAE	96
5.5.2.2 Código de Posturas (Lei Complementar 19/1996)	97
5.5.2.3 Plano Diretor Participativo 2006	97
5.5.2.4 Regulamento Interno do DAE	99
5.5.2.5 Plano Diretor Participativo – Atualização 2011	99
5.5.2.6 Plano Municipal de Saneamento	100
5.5.2.7 Licença de Operação da ETE Parque do Imhoff.....	102
5.5.3 Legislação, Decretos e Resoluções Estaduais	103
5.5.3.1 Lei nº 12.037, de 19 de Dezembro de 2003.....	103
5.5.4 Legislação, Decretos e Resoluções Federais	104
5.5.4.1 Lei de Saneamento.....	105
5.5.4.2 Lei de Recursos Hídricos	108
5.5.4.3 Resolução CONAMA n. 430, de 13 de maio de 2011	109
5.5.4.4 Controle Social (Decreto 8.211 de 21/03/2014).....	109
5.6 Reforma Administrativa do DAE	111
5.7 Perspectivas	112
5.7.1 Reforma e Ampliação da ETE Parque do Imhoff	112
5.7.2 Projetos em andamento	112

5.7.2.1 PAC 1.....	112
5.7.2.2 PAC 2.....	113
5.7.2.3 Projetos previstos para implantação à longo prazo.....	114
5.8 Sugestões.....	115
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	119
6.1 Conclusões	119
6.2 Recomendações	120
REFERÊNCIAS.....	121

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade da qualidade de vida nas cidades está relacionada especialmente com as condições de funcionamento dos serviços de saneamento urbano.

O adequado tratamento dos esgotos sanitários, um dos componentes prioritários do saneamento básico, tem apresentado no Brasil, diferentes períodos, caracterizados por momentos e políticas que representaram projetos e obras marcantes ao longo da evolução urbana nacional (LOPES, 2013).

A inserção da variável ambiental no planejamento tem sido impulsionada pela avaliação dos efeitos das atividades antrópicas sobre o meio ambiente (RODRIGUES, 2014).

A situação atual do processo de urbanização e da significativa degradação da qualidade de vida nas cidades constitui um desafio importante para a consecução efetiva de metas relacionadas aos sistemas públicos de esgotos sanitários.

O diagnóstico das fragilidades que tem dificultado atingir metas nesse tipo de planejamento evidencia-se cada vez mais oportuno e assim, torna-se interessante analisar as conjunturas reais que possam sugerir ações que orientem decisões de gestão e contribuam para aperfeiçoamento das políticas públicas específicas na área.

Neste trabalho avaliou-se a gestão dos serviços de esgotamento sanitário, suas fragilidades e potencialidades, na cidade de Santana do Livramento, um município localizado na fronteira do Rio Grande do Sul com o Uruguai.

A escolha da cidade estudada tem um motivo especial – situa-se em zona da fronteira terrestre Brasil-Uruguai, portanto divisor de águas das bacias hidrográficas parcialmente ocupadas pelo conglomerado urbano e submetidas ao recebimento dos efluentes das estações e instalações de tratamento de esgotos da cidade considerada.

Nesta pesquisa também foram identificadas possíveis não conformidades da gestão do Departamento de Água e Esgotos (DAE) com as legislações municipais, estaduais e nacionais relativas ao setor.

O município de Santana do Livramento está parcialmente localizado sobre uma zona de recarga do Aquífero Guarani, que coincide com a localização da cidade sede do município.

A posição de fronteira internacional deste município sugere recomendar a estratégia de exemplificar uma imagem de boa qualidade ambiental perante os visitantes que ingressam no Brasil provenientes do Uruguai e demais países do Cone Sul da América por via terrestre.

A conurbação Santana do Livramento/Rivera constitui um dos melhores exemplos de conglomerado urbano internacional e é considerada “Cidade Símbolo do Mercosul”.

A gestão dos Sistemas Públicos de Esgotos Sanitários na cidade escolhida é realizada pelo Departamento Municipal de Água e Esgotos – DAE, Autarquia Municipal, criada em 1969, em processo que teve a participação do autor, seu Diretor Geral por aproximadamente seis anos.

As perspectivas futuras em relação aos Sistemas de Coleta e Tratamento dos Esgotos Sanitários foram revisadas e comentadas.

O propósito do trabalho também objetivou ampliar subsídios sobre essa atividade de saneamento em municípios dotados de Autarquias como gestores institucionais e apresentar sugestões sobre pontos que o autor considera passíveis de melhoramentos no caso presente.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a gestão do Sistema Municipal de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários da cidade de Santana do Livramento, RS.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar o grau de cobertura da coleta e tratamento de esgotos sanitários da cidade estudada.
- Avaliar a operação, manutenção e desempenho da Estação de Tratamento de Esgotos do Parque do Imhoff;
- Definir as proporções receita/despesa do Serviço Público de Esgotos Sanitários.
- Identificar os níveis de conformidades da gestão dos efluentes sanitários com as legislações municipais, estaduais e federais relacionadas;
- Avaliar as perspectivas de ampliação e modernização administrativa e organizacional dos serviços existentes.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A Revisão de Literatura esteve direcionada a identificar a situação do saneamento básico local e no Brasil, aspectos históricos da implantação dos Sistemas locais de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários, as correlações entre saneamento básico e saúde, bem como considerações sobre a adequação à Legislação Ambiental e políticas públicas ligadas ao Saneamento Básico no Brasil e na Região em pauta.

A revisão incluiu consulta aos Periódicos CAPES, artigos, teses e dissertações, e páginas de instituições governamentais e normativas ligadas à região e ao Saneamento Básico nacional além de outras literaturas especializadas atualizadas.

3.1 Serviços de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário Urbano

Segundo Von Sperling (1996) o esgoto sanitário é constituído de, aproximadamente, 99,9% de água e 0,1% de material sólido, caso não haja contribuição significativa de lançamentos industriais. É por essa fração de 0,1% de sólidos que há necessidade de tratar os esgotos, devido a presença de materiais orgânicos e inorgânicos, suspensos e dissolvidos e micro-organismos.

Há necessidade de buscar mecanismos capazes de diminuir os impactos das ações humanas e aperfeiçoar a cultura da preservação, essencial para a garantir a continuidade das espécies na terra, inclusive a do homem (GONÇALVES e GONÇALVES, 2015).

Historicamente, a criação das cidades brasileiras não se deu, em sua maioria, de forma ordenada, mas originou-se da instituição, pelo Império, de pontos estratégicos para a produção e escoamento das riquezas do Brasil para Portugal, nos entornos das minas, as cidades portuárias, pontos de comércio e defesa do território.

O crescimento das cidades e periferias sem qualquer planejamento urbano resultou no surgimento de problemas relativos ao saneamento básico e todos os tipos de poluição (VALLE, 2015).

Em regiões urbanizadas, há significativa influência dos efluentes domésticos como fonte potencial de contaminação dos recursos hídricos, devido à contribuição elevada de matéria orgânica, agentes patogênicos e nutrientes (SOUZA e GASTALDINI, 2014).

No Rio Grande do Sul, na série de reportagens “Rios poluídos”, em 2013, a Rádio Gaúcha anunciava que o índice de tratamento de esgotos lançados no Rio Gravataí havia caído de 11,83 % em 2003 para 10,25 %, em 2013, o que o torna o segundo rio mais poluído do estado e o quinto do país e, no mesmo período, o índice de tratamento de esgotos em Cachoeirinha tinha caído de 42% para 25% e em Gravataí, de 29% para 25%.

O esgoto doméstico é lançado em corpos hídricos, muitas vezes, sem tratamento prévio e a poluição dos cursos d'água decorrente do lançamento de efluentes não fica restrita somente ao trecho onde ocorre este lançamento, mas sim compromete também a sua bacia hidrográfica (KLUSKA et al., 2014).

As maiores cargas poluidoras pontuais são ocasionadas pela falta de operacionalização adequada do sistema coletor de esgoto, quando se despeja o esgoto “in-natura” no corpo d'água e em menor escala, com o lançamento irregular das ligações dos usuários, consideradas cargas poluidoras difusas (RAMME, 2013).

A ocupação desordenada do solo sem os devidos cuidados e as ações antrópicas indevidas provocam alterações na qualidade da água local e induzem a poluição dos recursos hídricos (SOUZA e GASTALDINI, 2014).

A qualidade da água dos recursos hídricos é prova evidente para verificar se as práticas adotadas pela companhia de saneamento são adequadas ou não.

A poluição causada por danos na rede e por ligações irregulares ou erradas não são a única causa de poluição dos cursos d'água, mas a presença destes problemas certamente agrava a situação (BAGGIO, 2014).

O setor de saneamento emerge como um dos mais vulneráveis da crise ambiental, interferindo diretamente no espaço da cidade e na dinâmica dos territórios urbanos, particularmente nas áreas mais carentes, onde a situação se agrava.

O conceito de atendimento adequado em esgotamento sanitário é, resumidamente: coleta de esgotos, seguida de tratamento; e uso de fossa séptica. Enquanto que o atendimento inadequado: coleta de esgotos, não seguida de tratamento e uso de fossa rudimentar (PLANSAB, 2014).

Torres (2014), registra:

“A poluição dos corpos hídricos em diferentes escalas nas últimas décadas desencadeou constantes mudanças e evoluções na gestão das águas no cenário mundial. Aspectos relativos à legislação e aos interesses múltiplos e conflitantes de diferentes usuários da água têm sido modificados devido à grande irregularidade da distribuição espaço-temporal de disponibilidades e demandas dos recursos hídricos”.

A rede de esgoto, por possibilitar infiltração de possíveis contaminantes, por eventuais vazamentos, é considerada como atividade potencialmente contaminante linear, e os tanques sépticos, e os locais de lançamento sanitário, como de poluição pontual (MARION, 2012).

Em Santana do Livramento os poços de abastecimento apresentam profundidade média 100 metros, muitos deles apresentando nível estático próximo a superfície e ainda com concentrações de nitratos próximo aos valores máximos permissíveis pela Portaria MS 518/2004 e pela Resolução CONAMA n° 396/2008 (DESCOVI FILHO, 2010).

Não existe no Brasil preocupação prioritária com o meio ambiente ou saúde da população. Segundo Baggio (2014), a causa principal da situação de poluição no país é o descaso.

Não se dispõe de dados relacionados às ligações de esgotos domésticos nas redes pluviais, mas estima-se que existam residências e unidades autônomas que não têm esgotos tratados, lançando diretamente nos pluviais (quando existentes, ou a céu aberto, valas, cursos d'água e declives) (RODRIGUES et al., 2015).

A contaminação das águas e do solo pelos esgotos gera implicações ambientais e implicações na saúde pública, pois, a saúde está diretamente interligada à qualidade da água consumida (NAVA, 2012).

Importante compreender as interrelações da saúde humana com o meio ambiente, reconhecer os efeitos da ação antrópica e dos reflexos das condições

ambientais na saúde da população, para subsidiar a definição e orientação de políticas e estratégias dos diversos setores das comunidades (LAGO, 2011).

Consta no PLANSAB (2014):

“Ainda no âmbito do MMA, destaca-se a atuação da Ana, responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, na qual o saneamento básico configura-se como um importante setor usuário das águas superficiais e subterrâneas. Além das atividades inerentes à regulação do uso das águas interiores, como a outorga de direito do uso da água para abastecimento e para a diluição de efluentes, a Ana desenvolve ações específicas voltadas ao setor de saneamento, como a elaboração do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água e o Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas (Prodes), voltado à operação eficiente das estações de tratamento de esgotos, além de estudos hidrogeológicos em RM e mapeamento de áreas de risco mais suscetíveis à ocorrência de inundações”

A água subterrânea é um recurso de grande importância para a humanidade. Apesar de ser importante também é um meio vulnerável à contaminação provocada pelo próprio homem e os aquíferos contaminados são de difícil recuperação (FRANTZ, 2005).

A qualidade da água do Sistema Aquífero Guarani, de uma maneira geral, é considerada boa, de baixa mineralização, pH variável (4 a 11) mas quase sempre próximo do neutro e a exploração deverá levar em conta a possibilidade de contaminação das águas subjacentes, situação que se torna mais provável em zonas de afloramento, pela sua proximidade com o solo (PINTO, 2012).

As cidades de Rivera e Santana do Livramento estão localizadas na área de afloramento do arenito do Aquífero Guarani, na fronteira Brasil–Uruguai, onde o aquífero está sendo cada vez mais explorado.

As taxas de recarga calibradas, calculadas para os basaltos e para os arenitos aflorantes, foram de 1,3 e 8,1% da precipitação média anual, respectivamente. A aplicação de um balanço hídrico resultou num valor de recarga de 8.5% da precipitação média anual (GÓMEZ, 2010).

O local do Projeto Piloto Santana/Rivera do Sistema Aquífero Guaraní (SAG) enfrenta problemas relacionados como a baixa taxa de saneamento básico, podendo ocorrer localmente a sobreexploração de águas subterrâneas na zona urbana dessas cidades (DESCOVI FILHO, 2010).

Rossoni et al. (2015), relatam:

“Na década de 1970, o governo federal criou o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) com a intenção de levar o saneamento às regiões industriais, em aumento demográfico em função do crescimento econômico e optou-se pelas empresas estatais, assim foram criadas e ou adaptadas 27 companhias estaduais que assumiriam os custos de investimentos, instalação, manutenção e operação do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de inúmeros municípios.

Infelizmente, a maioria das cidades do mundo encontra-se na categoria de ocupação desastrosa, ou seja, as cidades se estabeleceram e cresceram de forma caótica, sem planejamento, degradando os ecossistemas e os seus processos básicos fundamentais, necessários para a vida de todos os seres vivos (LAGO, 2011).

O lançamento indiscriminado dos esgotos nos corpos d'água, sem tratamento, pode causar vários inconvenientes (JORDÃO e PESSOA, 2014) tais como matérias orgânicas solúveis, que causam depleção do oxigênio dissolvido, produzem gostos e odores, matérias tóxicas e íons de metais pesados, cor e turbidez, elementos nutritivos, que aumentam a eutrofização, materiais refratários que formam espumas, óleo e materiais flutuantes, ácidos e álcalis, sulfetos, matérias em suspensão que formam bancos de lama e temperatura, que provoca poluição térmica.

As atividades relacionadas à compatibilização das ações humanas com a qualidade do meio urbano e o equilíbrio ambiental ainda são insuficientes para proporcionar sustentabilidade ambiental com segurança (RODRIGUES, 2014).

É necessário, também, entender e difundir que o homem e os recursos da natureza fazem parte de um todo, sem dicotomias e com dependências mútuas, a tal ponto que os danos causados ao ambiente influenciam diretamente na manutenção da existência humana no planeta (GONÇALVES e GONÇALVES, 2015).

3.2 Estado atual do Esgotamento Sanitário no Brasil

A correlação saneamento/saúde é irrefutável. Relatório da Organização Mundial da Saúde concluiu que cada dólar investido em saneamento básico economizaria de US\$ 3 a US\$ 34 em gastos com saúde, dependendo do tipo de investimento e do país (OMS 2005) e 88% das mortes por diarreia, no mundo, são causadas por saneamento inadequado (IBGE 2012).

O esgoto constitui uma das fontes mais comuns de degradação dos materiais do subsolo. Isso contribui para produzir contaminação difusa, que pode se tornar importante fonte de contaminação do subsolo (RODRIGUES et al., 2010).

Além de fontes contaminantes pontuais que eventualmente estão presentes em regiões urbanizadas, constituem receptores e veículos de contaminação as sangas que percorrem essas regiões (MARION, 2012).

Estamos sujeitos às consequências da degradação ambiental praticada ao longo da história da humanidade e torna-se necessária a observação do meio ambiente sob a ótica da proteção e da recuperação, pois estamos atualmente, diante de uma crise ambiental mundial, chegando ao limite do aproveitamento dos recursos naturais do planeta, e passamos a sofrer limitações nunca antes imaginadas (BITTENCOURT, 2014).

Há conformismo relacionado aos aspectos históricos da cultura popular no Brasil e à forma passiva de adaptação e aceitação da ordem social estabelecida, reforçada pela forma como o Estado historicamente tem se posicionado em relação ao atendimento das demandas das comunidades, por meio de tutela e do favor e não numa perspectiva de direitos humanos (WÜSTH, 2015).

O custo de implantação e operação por habitante de sistemas centralizados é inferior ao custo de sistemas descentralizados e se manteve praticamente constante com o crescimento da população atendida em sistemas regionais centralizados (AISSE et al., 2015).

Segundo os dados divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), serviço ligado ao Ministério das Cidades, em relatório referente ao ano de 2013, o Brasil possuía 2.221 municípios atendidos com esgotamento sanitário, sendo 2.208 sedes municipais e 1.700 localidades, totalizando 3.908 cidades ou urbanizações.

A população urbana atendida com esgotos era de 93.298.736 habitantes, por meio de 267.329,40 quilômetros de redes coletoras.

Em comparação, o abastecimento de água estava presente em 5.040 municípios, totalizando 14.244 cidades ou localidades, e beneficiando uma população de 165.664.407 habitantes.

3.3 Avaliação do desempenho de uma Estação de Tratamento de Esgotos

O impacto do lançamento de efluentes de estações de tratamento de esgotos em corpos d'água sempre foi motivo de grande preocupação.

Uma série de legislações ambientais procura influir tanto nas condições de descarga quanto no nível de tratamento exigido para minimizar os impactos ambientais negativos provocados pelo despejo (BOLZANI, 2011).

A qualidade dos efluentes lançados em corpo hídrico é reflexo e se relaciona com a qualidade de vida da população, pois, a expansão da rede de serviços básicos, muitas vezes é insuficiente para suprir as crescentes “necessidades básicas da população” (KLUSKA et al., 2014).

A Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005, que além de classificar os corpos de água, e elaborar o seu enquadramento, também estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e a Resolução CONAMA 430 de 13 de maio de 2011, dispõe sobre as condições de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/05.

Padrões adequados de lançamento dos efluentes estão associados com uma boa eficiência na tratabilidade do esgoto e os detalhes de projeto, construção, operação e manutenção devem ser analisados de maneira conjunta, para se tentar estabelecer, entender e otimizar os resultados efetivos do funcionamento de uma Estação de tratamento de esgotos (ETE) e a qualidade final dos esgotos (BOLZANI, 2011).

Um dos constituintes poluentes que caracteriza a qualidade da água é a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), que determina a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica biodegradável sob condições aeróbicas, ou seja, avalia a quantidade de oxigênio dissolvido (OD) em mg/L de O₂, que será consumido pelos organismos aeróbios ao degradarem a matéria orgânica.

Uma ETE convencional, visando à remoção de sólidos grosseiros, sólidos em suspensão e matéria orgânica carbonácea deve ser constituída por tratamento preliminar, que remove os sólidos grosseiros bem como inorgânicos, tratamento primário, para remoção dos sólidos sedimentáveis e flutuantes (decantadores ou flotadores e tratamento secundário (biológico) para remoção da matéria orgânica carbonácea.

A eficiência de remoção dos tratamentos, segundo Jordão e Pessoa (2014) em decantadores, é, para DBO₅: 25-40%; para sólidos em suspensão SS: 40-70% e para Coliformes: 40-60%.

Para sistemas individuais para tratamento de esgoto doméstico, podem ser utilizados decanto/digestores (como tanques sépticos, tanques imhoff), considerados tratamento primário, onde são removidos principalmente sólidos sedimentáveis (parte da DBO₅ particulada).

Os conjuntos decantadores/digestores, tipo “IMHOFF” assemelham o funcionamento e a eficiência de tanques sépticos, com a vantagem de terem separadas as regiões de decantação e digestão, o que torna o processo menos sujeito a perturbações nos lodos em digestão.

Um tanque séptico, se operado adequadamente, poderá obter reduções de sólidos em suspensão em torno de 50 % e remoções de DBO podem alcançar cerca de 30 % de eficiência. Evidentemente, essas eficiências decaem à medida que a retirada de lodo digerido deixa de ser feita regularmente (JORDÃO e PESSOA, 2014).

A eficiência de remoção dos tratamentos, segundo Jordão e Pessoa (2014) em decantadores, é, para DBO: 25-40%; para SS: 40-70% e para Coliformes: 40-60%. Em filtros biológicos a eficiência é, para DBO: 65-95%; SS: 65-92%; e Coliformes: 80-90%.

Em sistemas de pequeno porte, filtros biológicos percoladores tem sido utilizados, seja como único sistema biológico, precedido por tratamento preliminar e primário, ou seja conjugado com outro tipo de tratamento biológico (precedendo lodos ativados, por exemplo) ou como pós tratamento de reatores anaeróbios, como UASB, por exemplo. O filtro biológico percolador promove o tratamento biológico aeróbio quando os efluentes decantados do tratamento primário são distribuídos em toda a extensão da camada de suporte (no caso de Santana do Livramento: pedra britada de rocha basáltica) dos biofilmes que se formam no processo.

Segundo Jordão e Pessoa (2014), em filtros biológicos a eficiência é, para DBO: 65-95%; SS: 65-92%; e Coliformes: 80-90%.

3.4 Gestão de Serviços de Esgotos Sanitários

A maioria dos municípios têm ineficiências associadas à gestão econômico-financeira dos serviços locais de saneamento, Água e Esgotos, quando sob administração direta ou indireta, na conformidade dos produtos e serviços prestados e no atendimento ao mercado e aos usuários.

Efluentes não tratados ou com tratamento inadequado ou com baixa eficiência de remoção de matéria orgânica carbonácea aportam DBO₅ ao corpo receptor e ampliam a depleção de oxigênio nos corpos receptores, modificando seu enquadramento e classificação e comprometendo, conseqüentemente, as especificações contidas nas regulamentações do CONAMA para os mesmos.

A ineficiência da gestão dos serviços municipais de saneamento tem sido responsável pelas principais ameaças para o desempenho das organizações do setor (SCARATTI et al., 2013).

Os Municípios têm que comprovar anualmente aos órgãos fiscalizadores e à sociedade, que suas decisões estão sendo tomadas de forma coerente e com observância das legislações vigentes passando, assim, confiança e responsabilidade na sua gestão (AIROLDI e SILVEIRA, 2015).

A Administração Pública não pode se eximir e nem renunciar os poderes conferidos a ela, havendo um dever de agir, o exercício é obrigatório e indeclinável, tendo a finalidade, de que o Estado alcance os seus fins (BRIGO, 2015).

Há necessidade da redução do número de pessoas sem acesso aos serviços de saneamento e essa situação pode ser melhorada com integração apropriada de tecnologias operacionais e estruturais, visando melhor organização e provisão dos serviços, com interação dos setores público e privado e a função da gestão e do financiamento público como requisitos para o êxito no atendimento das populações (HELLER e CASTRO, 2013).

O Princípio da Legalidade é o cerne da Administração Pública; tal princípio encontra-se elencado na Constituição Federal, no art. 5º, inciso II, determinando que a administração pública só possa fazer o que a lei determina ou autoriza e não significa só prestar serviço ou executá-lo, como dirigir, governar, exercer a vontade com o objetivo de obter um resultado útil (DA PAIXÃO et al., 2015).

É preciso que se fortaleça e subsidie os municípios para conseguirem realizar os diagnósticos necessários para realização de uma gestão apoiada em uma base de informação segura e atualizável, proporcionando um planejamento eficiente (CASTRO et al., 2014).

Apesar da importância para as análises espaciais, a elaboração de uma base cadastral multifinalitária, para grande parte dos municípios brasileiros, ainda consiste num objetivo inalcançado (BATISTA, 2015).

O Brasil precisa trabalhar estrategicamente, buscando acabar com ações tomadas de formas emergenciais. É preciso aceitar a realidade: as metodologias atualmente empregadas para cuidar dos nossos rios não funcionam bem. A poluição já perdura por muitos anos (BAGGIO, 2014).

Conforme o Plano Plurianual (PPA) 2012-2015, a atuação do Ministério das Cidades (MCidades) é dirigida a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas (RM) ou Regiões Integradas de Desenvolvimento (Ride). A gestão dos recursos onerosos, independentemente do porte populacional dos municípios, também é desse ministério, por meio da SNSA (PLANSAB, 2014).

Os autores Rossoni et al. (2015), descrevendo os agrupamentos da natureza jurídica dos modelos de prestação dos serviços em relação à quase totalidade dos municípios do Brasil, em seus distritos-sede, encontraram: 551 Autarquias Municipais, 1008 Administração Direta Municipal, 248 Empresas Privadas, 3686 Companhias Estaduais de Economia Mista e 38 Consórcios Públicos Intermunicipais, Fundações. Portanto, 5.531 casos em um total de 5.565 municípios (base 2010).

A gestão do conhecimento pelos integrantes das empresas e instituições, principalmente as envolvidas com gestão de processos sociais é fonte importante de vantagem competitiva.

A sociedade brasileira se torna mais complexa, mais diferenciada, mais informada e mais dinâmica, com muitas áreas de políticas públicas (social, infraestrutura, industrial) começando a implementar programas e projetos transformadores de larga escala, mas ainda com poucos resultados efetivos em termos de dotar o aparelho administrativo do Estado das capacidades necessárias para realizar esses desafios e demandas (SANTOS et al., 2015).

O conjunto de interações entre os membros de uma organização que possibilitam que esta funcione de forma efetiva constitui interesse crescente por parte do mundo acadêmico e empresarial (GARCIA, 2014).

A Eficiência exige que a atividade administrativa seja exercida com presteza, perfeição e rendimento funcional, e todos os atos da Administração Pública devem ser orientados para a concretização formal, material e efetiva das finalidades contidas na lei e os atos praticados pela Administração Pública devem ser direcionados à prevalência dos interesses públicos (DA PAIXÃO et al., 2015).

A discussão sobre comportamento social no campo dos estudos organizacionais contribui para jogar luz sobre o cabedal epistemológico de referências frequentes sobre capital social, que é um tema capaz de trazer explicações para a realidade organizacional contemporânea (MELO et al., 2015).

De Paula et al. (2014), registraram:

“O princípio da legalidade tem por finalidade submeter o administrador público ao fiel cumprimento da lei, não podendo escusar-se das suas exigências, podendo sofrer penalidades por seus atos, caso faça algo que a lei não autoriza.

O princípio da impessoalidade estabelece ao administrador público a obrigação de praticar seus atos, visando o bem comum da sociedade, ou seja, servir aos interesses públicos, suas ações não devem ter natureza pessoal, mas coletiva.

O princípio da moralidade exige que a conduta do administrador público seja pela moral comum, agindo sempre com decoro, probidade e honestidade.

O princípio da publicidade determina a transparência aos atos praticados pelo administrador público, tornando públicas todas as ações executadas, ressalvando os casos de sigilo previstos em lei.

O princípio da eficiência impõe que as ações administrativas sejam exercidas de forma que alcance resultados satisfatórios, minimizando os recursos e otimizando os resultados, de forma ágil, com presteza e excelência”.

O dever de eficiência foi introduzido explicitamente no ordenamento jurídico brasileiro pelo Decreto Lei 200/67 (Decreto da Reforma Administrativa Federal), que, em seus artigos 13, 14 e 25, V, dispõe sobre a obediência administrativa ao “controle de resultados”, e a eficiência é dever tanto no modo de agir da Administração Pública — seu *modus operandi* — quanto no resultado, o qual deve ser útil ao cidadão (LIMA, 2015).

O controle interno no modelo atual de Gestão Pública atua de forma a resguardar que a administração esteja em consonância com os princípios que lhe

são impostos pelo ordenamento jurídico, e também participa na elaboração dos relatórios de gestão fiscal, no controle de metas, limites de endividamento e de gastos com pessoal, entre outros, tendo como finalidade garantir o equilíbrio nas contas, que passa a ser o código de conduta para os administradores públicos (DE PAULA et al., 2014).

A descentralização, não se dá apenas com a criação de autarquias tradicionais ou entidades paraestatais, mas sim com a transferência, pelo Estado, do dever de execução de uma atividade a terceiros estranhos à estrutura da administração pública.

As Agências Reguladoras foram criadas com função de ditar as normas de condução entre os agentes envolvidos, ou seja, o Poder Público, o prestador dos serviços, e os usuários.

Uma das dificuldades mais importantes da governança para o desenvolvimento sustentável é a inexistência de um processo de planejamento integrado de longo prazo que articule os órgãos federais, estaduais e municipais e crie espaço de participação das diferentes organizações da sociedade na tomada de decisão (DE MOURA, 2015).

Sugere-se que seja resgatado o caráter de planejamento da Resolução CONAMA 357/2005. O documento deve ser visto como um instrumento jurídico para o estabelecimento de metas progressivas para melhoria dos sistemas aquáticos em seus aspectos qualitativos, por meio dos comitês de bacia, com vistas à sustentabilidade em longo prazo (CUNHA, 2013).

A defesa da efetividade da legislação ambiental deve ser vista como um ônus que recai exclusivamente sobre os poderes públicos e a ausência da sistematização legal organizada responsabilmente cumprida tem contribuído para o agravamento da lesão ao meio ambiente (LUNARDI, 2011).

A fragilidade da gestão pública em diversas áreas estratégicas protagoniza um verdadeiro “paradoxo da abundância”, as dotações orçamentárias anuais são, em geral, grandes, enquanto os níveis de execução financeira dos orçamentos são reduzidos em vários casos, ou no mínimo aquém das possibilidades de realização, na maioria deles (SANTOS et al., 2015).

Verifica-se, atualmente, uma preocupação maior com a forma do que com o mérito, uma atenção maior ao cumprimento de prazos do que à efetividade, traços típicos de uma administração pública burocrática (ALBUQUERQUE, 2014).

Em relação ao setor público, o principal modo de controle da atividade planejadora é a necessidade de integração entre plano e orçamento, e o planejamento não pode ser reduzido simplesmente ao orçamento porque perde sua principal característica, a de fixar diretrizes para a atuação do Estado (SANTOS et al., 2015).

Em geral, a cada novo processo de planejamento, realiza-se nova etapa de levantamento de dados, gastando muito tempo, energia e dinheiro, desviados dos processos de concretização efetiva das ações (SANTOS, 2012).

O papel dos estados em relação a saneamento é objeto de controvérsia jurídica. A Constituição Federal de 1988 garante a competência do município para a prestação dos serviços de interesse local.

A divergência sobre os serviços que se enquadrariam no interesse local torna razoavelmente complexa a definição da competência dos diversos níveis de poder com relação aos sistemas de saneamento.

Essa competência é difusa na Constituição Federal de 1988 e nas leis que regulam o assunto (GALVÃO JUNIOR et al., 2009).

O Decreto Nº 7.217, de 21 de Junho de 2010, que regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências, estabelece em seu Art. 49:

São objetivos da Política Federal de Saneamento Básico:

[...]

VIII - promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais,

3.5 Conformidades da Gestão Pública com as Legislações do setor

As atividades administrativas do Estado são realizadas visando promover a observância de princípios caros à Administração Pública, tais como a legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e a eficiência e os procedimentos de controle patrimonial, em sua maioria, são destinados ao atendimento das disposições legais (FIJOR, 2014).

No indicador - Pessoal ocupado nas atividades administrativas por ligações - as Autarquias Municipais destacam-se isoladamente com os maiores valores em escala nacional em comparação com os outros tipos de empresas de saneamento (HELLER et al., 2012).

O princípio da legalidade está disposto na Constituição Federal antes mesmo do artigo 37, que dispõe os princípios da administração, ou seja, em seu artigo 5º, II, dispõe que “ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei” e o administrador público deve agir vinculado aos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência, sob pena de improbidade administrativa (LIMA, 2015).

A Constituição Federal de 1988 em seu art. 225 declara que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as atuais e futuras gerações" (BITTENCOURT, 2014).

As falhas de implementação legal, constituem o maior problema do Direito Ambiental brasileiro, pois o arranjo institucional do Sistema Nacional de Meio Ambiente, introduzido em 1981, não tem levado aos resultados esperados, devido a incoerências jurídicas e dificuldades de ordem prática (LUNARDI, 2011).

A Lei nº 12.037, de 19 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências, expressa:

Art. 4º - A Política Estadual de Saneamento orienta-se pelos seguintes princípios:

I - o ambiente salubre, indispensável à segurança sanitária e à melhoria da qualidade de vida, é direito de todos, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de assegurá-lo;

II - do primado da prevenção de doenças sobre o seu tratamento;

III - as obras e as instalações públicas de infra-estrutura sanitária constituem patrimônio de alto valor econômico e social e como tal devem ser consideradas nas ações de planejamento, construção, operação, manutenção e administração, de modo a obter-se sua sustentabilidade;

IV - para que os benefícios do saneamento possam ser efetivos e alcançar a totalidade da população, é essencial a atuação articulada, integrada e cooperativa dos órgãos públicos municipais, estaduais e federais, relacionados com saneamento, recursos hídricos, meio ambiente, saúde pública, habitação, desenvolvimento urbano, planejamento e finanças;

V - a prestação dos serviços públicos de saneamento.

Uma análise comparativa entre as Leis federais e as Leis municipais relacionadas ao meio ambiente evidencia que, especialmente os municípios menos

estruturados apresentam problemas de correta interpretação, adequação e implementação desse tipo de legislações (SILVA, 2013).

Não há como discutir que a função de deliberação acerca da destinação e aplicação dos recursos públicos cabe ao Legislativo e ao Executivo. Contudo, muitas vezes esses poderes se omitem na realização dessa função, causando total frustração das legítimas expectativas criadas pela sociedade, admitindo-se então que o Poder Judiciário interfira quando os órgãos competentes descumprirem os encargos políticos que sobre eles incidem (SILVA, 2014).

A improbidade é uma conduta dolosa ou omissão do gestor ou servidor, que em um determinado momento fere os interesses sociais da administração, desviando sua finalidade real e legal e possa configurar violação aos princípios da administração pública, além de enriquecimento ilícito e dano ao erário (LIMA, 2015).

A eficácia das leis ou normas consiste na aptidão para a produção de efeitos, e irradiação das consequências que lhe são próprias. Eficaz é o ato idôneo para atingir a finalidade para a qual foi gerado e a ineficácia eventual pode acontecer quando o conteúdo do texto legal é rejeitado, desconhecido ou desconsiderado nas interações concretas dos cidadãos, grupos, órgãos estatais e organizações (LUNARDI, 2011).

Para que a administração se torne eficiente e eficaz são fundamentais quatro atividades básicas: planejamento, organização, direção e controle, onde o controle tem como finalidade verificar a conformidade das demais atividades anteriores com as ações de governo (DE PAULA et al., 2014).

Há coordenação insuficiente dentro do próprio setor ambiental em níveis de governo diferentes e entre os diversos programas federais, o que demonstra a fraqueza da governança, e que leva a crer não ser o setor ambiental o que dispõe de condições de articulador da promoção do desenvolvimento sustentável (MOURA, 2015).

3.5.1 Legislação Ambiental e Gestão dos Recursos Hídricos

Os entraves na aplicação das normas, e na adoção de providências técnicas em relação ao ambiente passam por grandes dificuldades, principalmente devido ao

pequeno número de pessoal capacitado e recursos financeiros limitados (GONÇALVES e GONÇALVES, 2015).

O diálogo acadêmico e empresarial sobre os assuntos voltados ao meio ambiente, gestão ambiental e sustentabilidade são pautas dos últimos anos e diversas revistas, conferências e livros estão fundamentando-se na abordagem da gestão ambiental aliada ao contexto socioeconômico, demandando novas mudanças em relação à preservação e ao equilíbrio ambiental (LUNA et al., 2015).

Em 1981 foi editada a lei número 6.938, que estabeleceu os princípios e objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente e instituiu o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), mas apesar dos inúmeros instrumentos normativos já criados, o que se verifica, de fato, é o avanço incontido dos danos ambientais, e de um severo déficit executório da norma legal protetora do meio ambiente (LUNARDI, 2011).

O estabelecimento de diretrizes nacionais para o saneamento básico por meio da Lei nº 11.445/2007 e a implementação das políticas públicas de saneamento em um contexto de urbanização acelerada que vivemos, ganha expressiva relevância em meio às profundas desigualdades de acesso a recursos e serviços do meio ambiente urbano (MORETTI e MORETTI, 2014).

A Lei 9.433/1997, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos traz regras sobre um novo gerenciamento descentralizado desses recursos, mas apesar de termos cerca de 12% da água doce disponível no mundo, a verdade é que os problemas vêm se agravando (BITTENCOURT, 2014).

O processo de construção das Políticas Públicas, considerada um conjunto de ações, medidas, decisões voltadas para atingir metas, objetivos de interesse público se dá quando o Estado é colocado como o gerenciador da relação homem/território, como o fomentador das ações norteadoras da harmonização da sociedade com o território e com o meio ambiente que o envolve (FREIRIA, 2015).

3.5.2 Governança e Governabilidade

Os resultados obtidos entre as relações, valores, atitudes e “*compliance*” mostraram-se relevantes para que as empresas tenham o conhecimento do controle,

cumprimento de normas, ética interna e externa, imagem e reputação da empresa e comprometimento de seus colaboradores (MALDONADO et al., 2015).

O termo *compliance* origina-se do verbo inglês *to comply*, que significa cumprir, executar, obedecer, observar, satisfazer o que lhe foi imposto. *Compliance* é o dever de cumprir, de estar em conformidade e fazer cumprir leis, diretrizes, regulamentos internos e externos, buscando mitigar o risco atrelado à reputação e risco legal/regulatório. (ICIC - Instituto de Compliance e Integridade Corporativa).

A implementação de uma política de “compliance” é essencial para as empresas que valorizam a eficiência, pois a transparência, a ética e a confiança são condições legais e não só elementos de ostentação (RIBEIRO e DINIZ, 2015).

Por meio da governança busca-se aumentar a capacidade de processar as demandas da sociedade e de articulá-las com os processos públicos e privados de tomadas de decisão, com um equilíbrio dinâmico entre a eficiência dos mecanismos burocráticos de gestão e a participação dos setores da sociedade civil interessados na sustentabilidade do desenvolvimento (MOURA, 2015).

A essência do conceito de governança pública envolve, entre outros aspectos de gestão, a transparência, a prestação de contas (accountability), a ética, a integridade, a legalidade e a possibilidade de participação social nas decisões de políticas públicas (PISA, 2014).

Governança, em administração pública consiste na gestão urbana participativa, entendimento que tem previsão constitucional e infraconstitucional, requerendo iniciativas tanto de parte do poder público como da população (SANTOS, 2014).

A eficiência é princípio norteador da administração pública, inclusive dos servidores, ficando todos vinculados à prestação de serviço ao público com eficiência, eficácia, presteza e agilidade, com cumprimento da estrita legalidade, respeitando os padrões éticos, a justiça e a razoabilidade das decisões (LIMA, 2015).

O princípio da continuidade visa que os serviços públicos não podem ser interrompidos, pois caso isso ocorra, estaria prejudicando o atendimento à população.

A improbidade se caracteriza com o desvirtuamento dos deveres do agente público no desempenho de suas atribuições ou de qualquer pessoa investida, ainda que transitoriamente, no exercício da função pública (BRIGO, 2015).

3.5.3 Controle Social

O entendimento do significado da variável social e o eventual aparecimento de tensões entre o mercado e o estado favorece a consideração crescente do papel da sociedade civil e do Capital Social (PUTNAN e SUBIRATS, 2015).

A participação popular e o acolhimento, pela gestão municipal, das demandas sociais, apesar de problemáticos, contribuem para a eficiência das políticas públicas, especialmente por aumentar o controle da sociedade civil sobre os políticos profissionais, enfraquecer as práticas clientelistas, e romper com o monopólio decisório nas mãos dos gestores públicos (BORGES, 2014).

Desde a Constituição de 1988, a gestão de políticas públicas no Brasil vem trilhando um caminho de maior participação da sociedade civil nos processos de formulação, decisão, implementação, monitoramento e avaliação de políticas, e a gestão de recursos hídricos não se constitui em exceção, ainda assim configura-se um processo lento e trabalhoso (ZAPELINI, 2015).

Ao longo da última década, a regulação e o controle social têm sido um consenso como tema central para uma política pública nacional de água e esgoto, a despeito das divergentes posições de como deve ser essa regulação e controle social, e de que forma devem ser reproduzidos nas políticas estaduais (GALVÃO JUNIOR, 2009).

A Lei nº 11.445/07 traz com bastante ênfase a preocupação com a ampliação do controle social e participação efetiva de órgãos colegiados nos processos decisórios (MORETTI e MORETTI, 2014).

Os Conselhos Municipais de Políticas são dotados de um potencial de transformação política, desde que sejam efetivamente representativos das demandas sociais por políticas setoriais e de segmentos específicos, e devem possuir a capacidade de imprimir um novo formato a essas políticas, pois estão relacionados aos processos de formulação e de tomada de decisões e, acrescenta-se, de controle e fiscalização (BORGES, 2014).

Em termos de governança e políticas públicas, é preciso que a sociedade esteja atenta a cada etapa da implementação dessas políticas, verificando a efetividade dessas ações, fiscalizando se o que foi proposto foi realmente implementado, se era realmente necessário, para quem e a que custo (PISA, 2014).

A Constituição Federal (BRASIL, 1988) instituiu a criação de uma estrutura participativa que permite a ação política institucionalizada, da sociedade civil, na definição das políticas públicas locais: orçamentos participativos, fóruns, conferências, Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano (PDDU) e Conselhos Municipais de Políticas, desdobramentos de experiências colegiadas, de conselhos iniciados no contexto do regime militar brasileiro, mas que surgiram como uma novidade legal nessa Carta Constituinte (BORGES, 2014).

A sociedade quer resultados dos poderes públicos e para isso deve estabelecer objetivos e formas de verificar seu cumprimento.

Ao analisar estudos relativos ao controle social, percebe-se que a falta de interesse do cidadão está presente na maioria absoluta do material acessado (AIROLDI e SILVEIRA, 2015).

Poucos investigadores questionam se a sociedade participa do debate, poucos dizem que é preciso “pensar juntos” e poder decidir o que nos protege, o que nos ameaça e que tipo de tecnologia precisamos adotar (SALAMANO, 2014).

A lei por si só não promoverá maior igualdade e justiça socioespacial para todos os residentes.

É igualmente necessário haver uma elevação do grau de organização e mobilização da sociedade civil, e é relevante refletir se e como as populações locais se apropriam das inovações institucionais participativas para organizar seus espaços políticos de forma favorável ao fortalecimento da democracia em escala local (BORGES, 2014).

Os instrumentos disponíveis para a participação popular são por diversas vezes transfigurados em ferramentas particulares, utilizadas com cunho político ou interesse pessoal em impedir que determinado evento, edificação ou empreendimento seja implantado em um município (VALLE, 2015).

Os direitos aos benefícios da cidade e meio ambiente de qualidade são direitos fundamentais de terceira geração, constitucionalmente garantidos, mas apesar disso, parece difícil construir gestão democrática e governança urbana. (SANTOS, 2014).

A inclusão das entidades/organizações sociais representativas da Sociedade Civil nos círculos de poder confere legitimidade aos processos decisórios e à implantação das decisões e é de extrema relevância tanto para a organização quanto para a oferta e resultados das políticas públicas (BORGES, 2014).

3.5.4 Auditoria Ambiental

Nas últimas décadas intensificou-se o cuidado com os efeitos sobre o Meio Ambiente das atividades industriais e urbanas e seu monitoramento.

No Brasil já existiam regulamentos legais neste sentido desde a década de 90: em São Paulo (Lei N.º 790/91 no município de Santos), Rio de Janeiro (Lei N.º 1.898/91), Minas Gerais (Lei N.º 10.627/92 e Espírito Santo (Lei N.º 4.802/93), instrumentos que foram disciplinando a necessidade de realização de Auditorias Ambientais nessas regiões.

A Auditoria Ambiental está muito relacionada com os resultados e transformações ocorridas com o lançamento das normas da série ISO 14.000 pela International Organization for Standardization, em especial a norma de Especificações para Sistemas de Gestão Ambiental, ISO 14.001. A prevenção passa a ser a tônica da regulação ambiental, evitando danos ao Meio Ambiente e melhorando a qualidade de vida das populações.

Entre as muitas atividades que deveriam passar por auditorias ambientais periódicas, as instalações, dispositivos ou equipamentos destinados ao tratamento de esgotos sanitários ocupam lugar de destaque pelo alto potencial poluidor decorrente de eventual operação inadequada das mesmas.

La Rovere et al. (2008) definem Estação de Tratamento de Esgotos - ETE como “unidade ou estrutura projetada com o objetivo de tratar esgotos, no qual o homem, através de processos físicos, químicos e/ou biológicos, simula ou intensifica as condições de autodepuração que ocorrem na natureza, mas dentro de uma área delimitada, onde supervisiona e exerce algum controle sobre os processos de depuração, antes de devolver o esgoto tratado ao meio ambiente”.

As auditorias ambientais objetivam fiscalizar atividades com relação ao atendimento da legislação ambiental aplicável, verificação do atendimento a condicionantes do processo de licenciamento, atendimento a demandas e cronogramas de fiscalização estabelecidos por lei, e determinar a natureza e a extensão de todas as áreas de impacto ambiental de uma atividade existente.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Os dados deste trabalho se basearam em um estudo de caso, envolvendo procedimentos de pesquisas bibliográficas, qualitativas, descritivas e apreciativas, com pesquisas de campo, entrevistas e aplicação de questionários.

A avaliação do estado atual do Sistema Público de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários da Cidade de Santana do Livramento-RS envolveu, também, aspectos que caracterizam outros métodos de pesquisa, como “pesquisa-ação”, pois aconteceram aperfeiçoamentos e ou correções em procedimentos ou atividades que foram alvo das avaliações e levantamentos durante o período de realização da pesquisa em pauta.

A pesquisa-ação é uma metodologia aberta e dinâmica que se caracteriza por ativar ou utilizar a participação, a reflexão, o diálogo e a interdisciplinaridade para implementar processos de construção colaborativa de saberes e ações e de gestão de incertezas de forma a permitir que diferentes rumos sejam tomados durante seu desenvolvimento (TOLEDO et al., 2014).

4.1 Caracterização da Região Estudada

4.1.1 Aspectos Gerais, Localização e Economia

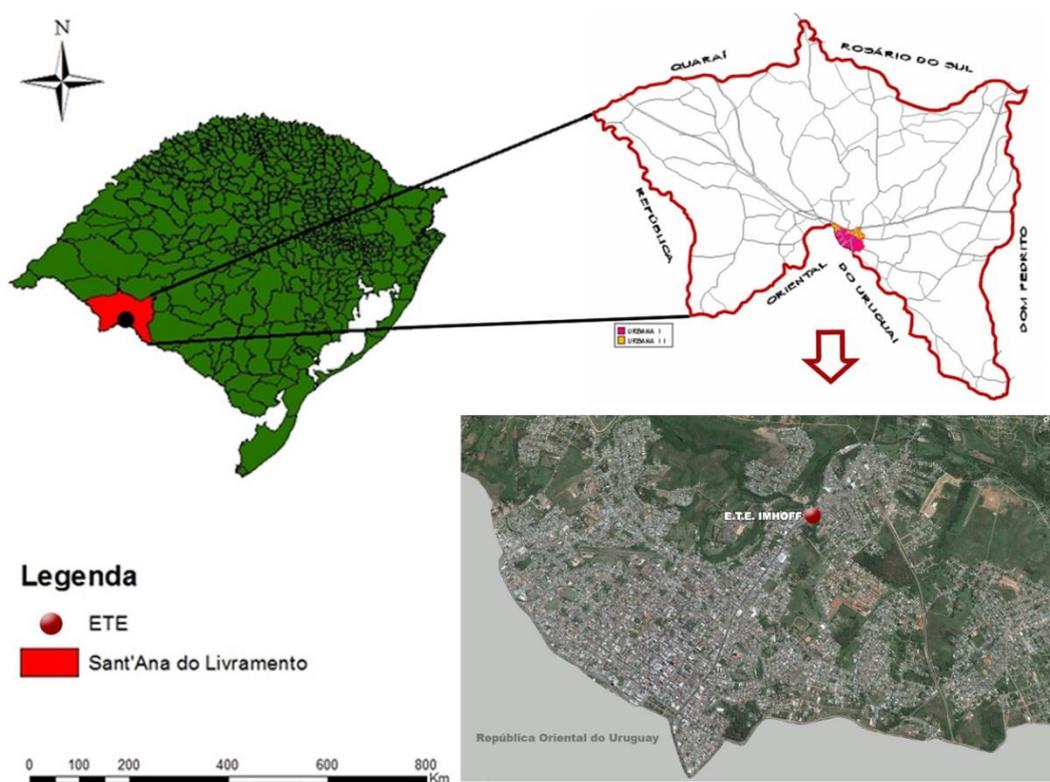
Santana do Livramento localiza-se nas coordenadas latitude 30°53'27" sul e longitude 55°31'58" oeste e na altitude média de 234 m, distando 498 km da capital Porto Alegre, 500 km de Montevidéu, 718 km de Buenos Aires e 393 km do Porto de Rio Grande (Figura 1).

O município faz parte da “Região da Campanha”, no oeste do estado do Rio Grande do Sul - constituindo parte da fronteira Brasil-Uruguaí, em um dos mais interessantes conglomerados urbanos internacionais da América do Sul.

Em 2009, foi declarada oficialmente pelo governo brasileiro como a cidade símbolo da integração brasileira com os países membros do Mercosul.

A economia da cidade é baseada principalmente na agropecuária, o Município possui o maior rebanho ovino do Brasil e um dos maiores rebanhos bovinos do Rio Grande do Sul, mas a economia atual apresenta crescimento da vitivinicultura, soja e turismo de compras, devido à existência de Free Shoppings da cidade vizinha de Rivera.

Figura 1 - Localização geográfica da região estudada em Santana do Livramento-RS



4.1.2 História, Área e Divisão Administrativa

Originalmente o “Distrito” foi criado com a denominação de Sant’ana do Livramento, por lei provincial nº 156, de 07 de agosto 1848, no município de Alegrete.

Após o distrito foi elevado à categoria de Vila, com o mesmo nome, por lei provincial nº 351, de 10 de fevereiro de 1857, desmembrado de Alegrete. O distrito foi então constituído em sede e instalado em 29 de junho de 1857.

Em 06 de abril de 1876 foi elevado à condição de cidade com a denominação de Santana do Livramento, pela lei provincial nº 1013.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o município é constituído inicialmente de 4 distritos: Santana do Livramento, São Diogo, Upamaroti e Quaraí. (IBGE, 2010).

O município de Santana do Livramento possui uma área superficial total de 6.950,354 km², sendo 38,56 km² de área urbana e 19,97 km² de área urbana efetivamente ocupada (PMS, 2010), e atualmente é dividido em sete distritos, conforme a Lei nº 2.555 de 29 de novembro de 1989:

1º Distrito: Livramento (sede)

2º Distrito: Upamaroti (Pontas do Upamaroti, Itaquiatiá e Santo Inácio)

3º Distrito: Ibicuí (Faxina, Madureira, Ibicuí da Armada)

4º Distrito: Pampeiro (Rincão de Palomas, Passo da Libânia e Passo da Cruz).

5º Distrito: São Diogo (São Leandro e Cerros Verdes)

6º Distrito: Espinilho (Coxilha Negra, Passo dos Trilhos e Passo dos Moirões)

7º Distrito: Cati (Sarandi, Passo dos Camelos, Passo da Guarda e Venda).

4.1.3. Evolução da População

A evolução da população urbana e rural do município de Santana do Livramento pode ser sintetizada pelos levantamentos do IBGE, transcrito na Tabela 1. Note-se o decréscimo de população havido no período de 2000 a 2010.

O Plano Municipal de Saneamento (PMS) concluído em 2010 adotou dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Planejamento, indicando população urbana de 67.987 habitantes para 2009. O censo realizado em 2010 acusou uma população urbana de 74.410 habitantes, o que representa uma diferença aproximada de 9 % a mais nos dados do censo.

Tabela 1 - Evolução da População no Município de Santana do Livramento

Ano	População urbana	População rural	Total
1970 (Censo)	48.943	14.445	63.388
1980 (Censo)	58.318	9.793	68.111
1991 (Censo)	73.557	6.695	80.252
1996 (Contagem)	78.972	6.662	85.634
2010 (Censo)	74.410	8.054	82.464
2014 (Estimativa)	75.186*	8.138*	83.324

Fonte: Adaptado de IBGE (2015)

*Projeção em base à proporção urbana/rural do censo 2010

Tem-se uma estimativa para 2014, do IBGE, de população urbana de 75.186 habitantes, enquanto que o PMS estima para 2015 uma população de 76.400 habitantes (PMS, 2010, Quadro 3.5).

4.1.4 A Região

Santana do Livramento pertence à Microrregião Geográfica da Campanha Central do Rio Grande do Sul formada pelos Municípios de São Gabriel, Rosário do Sul e Santana do Livramento – (030) – situada dentro da Mesorregião Geográfica do Sudoeste Rio-Grandense – (06), formando, ao sul, fronteira internacional com a República Oriental do Uruguai (IBGE, 2010).

4.1.5 O Aquífero Guarani

As cidades Santana do Livramento – BR e Rivera – ROU estão construídas sobre zona de recarga do Aquífero Guarani (FRANTZ et al., 2005).

A região compreendida pelas cidades Santana do Livramento BR e Rivera – ROU, pela sua importância, tornou-se uma das quatro áreas-piloto para estudos do Projeto do Sistema Aquífero Guarani – SAG (UFSM/UDELAR, 2006).

As águas do Aquífero Guarani servem ao abastecimento das indústrias, agropecuária, turismo, hospitais, uso doméstico, desta e de outras regiões, entre outras funções (PINTO, 2012).

4.2 Departamento de Água e Esgotos - DAE

Os Serviços de Água e Esgotos de Santana do Livramento são operados pelo Município, por uma Autarquia criada em 1969, em continuidade, primeiramente, a uma etapa de administração direta, que iniciou em 1931 e perdurou até 1953, e posteriormente, um período de Departamento Autônomo de Água e Esgotos – DAAE, que funcionou unicamente como estrutura legal, de direito, mas não prosperou como serviço autônomo de fato.

A Associação dos Serviços Municipais de Saneamento (ASSEMAE), luta pela manutenção da titularidade municipal e pela gestão pública dos serviços de saneamento, defende que municípios com população inferior a 30 mil habitantes formulem convênios de cooperação técnica junto ao Governo Federal, através da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), e para os municípios com população entre 30 mil e 100 mil habitantes e os de acima de 100 mil habitantes, sugere o desenvolvimento de programas no âmbito da Secretaria Nacional de Saneamento (SNSA), órgão do Ministério das Cidades (ROSSONI et al., 2015).

4.3 Estação de Tratamento de Esgotos “Parque do Imhoff”

O sistema de tratamento de esgoto centralizado de Santana do Livramento é realizado na ETE do “Parque do Imhoff”, que iniciou as operações no início da década de 1930 e é a principal e única ETE operada pelo DAE (2015), e atende a região central da cidade.

A rede que contribui para a ETE coleta os efluentes dos bairros Centro, Fortim e Hidráulica e também recebe efluentes das redes coletoras direcionadas para quatro Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs) que atendem as regiões dos Bairros:

Fluminense (EEE Imhoff); Divisa (EEE Júlio de Castilhos e EEE Praça Artigas) e Argiles (EEE Dom Pedro II).

Outras regiões de coleta que complementam o Sistema Coletor Urbano do município possuem instalações de tratamento do tipo “Tanques Sépticos” coletivos, sem as características de uma ETE convencional.

A ETE do “Parque do Imhoff” compreende gradeamento, desarenador, dois conjuntos de câmaras decanto-digestoras do tipo “Imhoff”, leitos de secagem de lodos e filtro biológico, instalados em uma área de 1,34 Hectares, que pode ser visualizada na Figura 2.

O desarenador, constituído de dois canais alternáveis regulados por calha Parshall de fundo plano, foi adicionado à ETE no início da década de 1980.

O filtro biológico da ETE é do tipo retangular, com aspersores fixos e meio-suporte constituído de pedra britada de basalto.

Os efluentes finais do tratamento são lançados no Arroio Carolina, em um ponto situado aproximadamente a 350 m do recinto da ETE.

Figura 2 - ETE do Parque do Imhoff em Santana do Livramento-RS



4.4 Metodologia

Definidos o teor e a abrangência dos dados que seriam necessários, optou-se por identificar quais os setores e/ou funcionários da Autarquia seriam os responsáveis por fornecer as informações necessárias, o que foi acordado com e sob a orientação da Presidência e a Diretoria Operacional da Autarquia.

A etapa seguinte consistiu na organização e realização de reuniões de coletas de dados, ou melhor, de “produção de informações” orientadas em parte pela aplicação de questionários, especificamente na avaliação da eficiência da ETE do Parque do Imhoff, e por visitas e entrevistas não estruturadas, com vistas a reunir dados muitas vezes não sistematizados ao longo dos anos.

Os questionários foram adaptados, parcialmente, de La Rovere et al. (2009), de sua publicação “Auditoria Ambiental em Estações de Tratamento de Esgotos” e estão apresentados no Apêndice A, adequados aos componentes existentes na ETE. Os indicadores e/ou informações coletadas foram: existência de manuais de operação, registro de percentuais ou volumes de materiais removidos, conformidades com legislação e Licença de Operação existente, procedimentos operacionais regularmente realizados, periodicidade de análise de afluentes e efluentes efetuadas e parâmetros determinados, devidamente adequados à escala de grandeza dos equipamentos, dispositivos e rotinas operacionais.

As entrevistas, geralmente com a presença de pessoas responsáveis pelo setor pesquisado e com presença de funcionários de setores afins, foram sendo transformadas em Atas (Apêndices B a M) destinadas a registrar as informações que apoiaram o trabalho, proporcionaram uma autenticação para os dados fornecidos e tornaram todas as informações utilizáveis pelas atividades de planejamento e atualização administrativa da Autarquia.

Muitas das informações solicitadas não foram disponibilizadas imediatamente e requereram levantamentos, medições e/ou avaliação de dados, às vezes não registrados ou registrados de forma parcial ou incompleta.

As reuniões iniciaram em setembro de 2014 e se desenvolveram por vários meses, até junho de 2015.

4.4.1 Cobertura, coleta e tratamento de esgotos sanitários

A avaliação do grau de cobertura da coleta e tratamento de esgotos da cidade estudada, bem como os projetos de ampliação dos serviços existentes implicou na identificação da rede existente, pela marcação progressiva dos Sistemas Regionais de coleta e tratamento – bairros ou regiões com redes coletoras conduzindo a um tipo de tratamento específico, geralmente tanques sépticos complementados ou não por dispositivos adicionais e estimar a população servida por essas redes coletoras.

Esse procedimento foi necessário pela inexistência de cadastro organizado, regular e sistemático das redes coletoras existentes, a partir das bases existentes ou construídas na realização do Plano Municipal de Saneamento PMS/2009.

Os dados relativos às redes coletoras foram sendo estimados e organizados até o início do mês de junho de 2015, face à inexistência de cadastramento preciso das redes existentes, atividade que está em etapa de planejamento pelos funcionários técnicos da Autarquia.

As redes em implantação, referidas como PAC 1 e PAC 2, correspondendo respectivamente aos Sistemas Vila Alexandrina e Prado, estão ainda inoperantes e incompletas, como Vila Alexandrina, ou em execução e com alterações de projetos simultaneamente, como é o caso de alguns trechos do Sistema Prado.

Procurou-se demarcar também as redes coletoras que formam as regiões atendidas pelas quatro Estações Elevatórias que, mesmo estando nesse momento inoperantes, fazem parte do Sistema Coletor que é encaminhado para a ETE do Parque do Imhoff.

Para complementar esse objetivo restou identificar também a população servida por sistemas individuais – tanques sépticos individuais, outra informação não registrada que foi avaliada de forma conjunta com os setores apropriados do DAE (Engenharia e Planejamento) à partir dos dados existentes no Plano Municipal de Saneamento Básico/2009 e atualizados para 2015.

As informações existentes permitiram elaborar mapa da cidade com redes coletoras e distribuição das bacias de contribuição (Anexo D) e Mapa da Cidade com redes coletoras e posição dos bairros (Anexo E).

4.4.2 Operação, manutenção e desempenho da ETE Parque do Imhoff

Para avaliar a Estação de Tratamento de Esgotos do Parque do Imhoff, em termos de operação, manutenção e desempenho, iniciou-se pela análise da evolução histórica das obras do Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos em pauta, as referências bibliográficas e as entrevistas destinadas às quantificações e qualificações de eventos constantes nos questionários anexados a este trabalho.

As aproximações com o método de “pesquisa–ação” decorreram dos efeitos dessa “produção conjunta de dados” nas atividades regulares de alguns setores da Autarquia, como por exemplo a Estação de Tratamento de Esgotos - ETE do “Parque do Imhoff”, onde, após as visitas iniciais e as primeiras entrevistas e preenchimento de questionários informativos dos aspectos operacionais do Sistema de tratamento, aconteceram correções, do tipo desobstrução de dois dispositivos de descarga de lodos digeridos, que estavam inoperantes, e a organização de registros diários dos resultados operacionais dos dois caminhões que realizam a limpeza de tanques sépticos nas várias regiões da urbanização e descarregam esses efluentes na ETE do “Parque do Imhoff”, pois, à semelhança de outros dados, esses números anteriormente não eram registrados.

As visitas técnicas foram realizadas geralmente acompanhadas de registros fotográficos. A maior parte das informações referentes à operação da ETE Parque do Imhoff foram resultantes da aplicação dos questionários, em entrevistas com a maior parte dos atores responsáveis direta ou indiretamente com o funcionamento da ETE e das EEEs.

Foram também utilizadas informações constantes no Plano Municipal de Saneamento Básico realizado em 2009/2010, devidamente corrigidas por alterações acontecidas no período 2010/2015.

Foram pesquisados junto ao Laboratório do DAE os procedimentos relacionados ao controle dos afluentes e efluentes da ETE do Parque do Imhoff.

Foram obtidos registros dos resultados das análises laboratoriais das amostras periódicas dos afluentes, efluentes da ETE e do Corpo Receptor, os mesmos resultados que são encaminhados ao Departamento do Meio Ambiente – DEMA, órgão delegado que emite as Licenças Ambientais e Operacionais no

Município de Santana do Livramento e pertence à Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente – SEPLAMA.

A avaliação da eficiência da ETE do Parque do Imhoff foi montada a partir dos registros de análises de efluentes apresentados pela Responsável pelo Laboratório do DAE (Anexos A e B). Registre-se que o DAE executa essas análises em Laboratórios credenciados para esse serviço pelos órgãos ambientais, pois não há organização e equipamentos em seu laboratório para realizar quaisquer análises relacionadas à operação dos Sistemas de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários.

As tabelas relacionadas às presenças de diversos poluentes ou parâmetros químicos nos afluentes, efluentes e no Corpo Receptor (Anexo C), constantes nos Resultados e Discussões foram organizadas em base aos registros já citados.

4.4.3 Receitas/Despesas Serviços de Esgotos Sanitários do DAE

Para definir as proporções receita/despesa do Serviço de Esgotos Sanitários da Autarquia, utilizaram-se os dados contábeis combinados com informações relacionadas com a composição real dos funcionários em atividades na área de Coleta e Tratamento de Esgotos do DAE, incluídos também os funcionários lotados no setor de limpeza de tanques sépticos.

Como a Autarquia ainda não possui contabilidade de custos foram feitas aproximações utilizando as informações contábeis regulares do DAE, referentes aos dados do encerramento do exercício 2014, pela Contadoria do DAE (Ata nº 8, Apêndice H).

A avaliação de dados reais sobre a arrecadação relacionada aos serviços de esgotos foi construída somando-se a receita corrente dos serviços de esgotos mais a parcela estimada como correspondente às receitas dos serviços de esgotos, da dívida ativa arrecadada no exercício 2014, em proporção semelhante à existente nas receitas correntes água/esgoto.

O valor estimado das despesas totais relacionadas especificamente aos serviços de esgotos foi montado em base às despesas de pessoal lotado na área, com os respectivos complementos previdenciários, acrescidos de um rateio

estimativo da proporção de esgotos nas despesas administrativas não especificadas e em outros itens que, reconhecidamente, envolvessem destinação à totalidade dos serviços da Autarquia (Ata nº 8, Apêndice H).

4.4.4 Conformidades Legais e Regulamentares da gestão

Para Identificar os níveis de conformidade da gestão dos Serviços de Esgotos Sanitários com as Legislações Federais, Estaduais e Municipais relacionadas à gestão de efluentes sanitários, foram sendo registradas, nas reuniões mantidas com os diferentes setores contatados, prováveis evidências de eventuais não conformidades de atendimentos a recomendações ou exigências legais, tanto em relação aos regulamentos e leis municipais como às legislações atuais e diretrizes normativas que norteiam o saneamento a nível nacional e estadual.

Os níveis de conformidade com as Legislações Municipais, Estaduais e Federais relacionadas à gestão de efluentes sanitários foram surgindo da revisão das diferentes Leis, Decretos, Resoluções e Regulamentações que afetam o Saneamento Básico, em reuniões avaliativas e confirmativas realizadas com a Consultoria Jurídica do DAE, à medida que eventuais não conformidades iam sendo identificadas.

Atenção Importante requereu a análise das não conformidades eventuais com os instrumentos legais e regulamentadores criados ou adotados pelo próprio município, ordenação que deveria pautar as ações do órgão executor do saneamento da cidade:

Foram revisadas: a Lei de criação da Autarquia – Decreto Lei Nº 23, de 23 de setembro de 1969, Regulamento do DAE – Decreto Lei nº 47, de 31 de Dezembro de 1969, Código de Posturas do Município - Lei Complementar nº 19/96, Plano Diretor Participativo – Lei Complementar nº 45/2006 e sua atualização – Lei Complementar nº 51/2011, Plano Municipal de Saneamento, Código de Obras, Lei Orgânica e também por ser instrumento normativo, a Licença de Operação recebida pela Estação de Tratamento de Esgotos do Parque do Imhoff no início do ano de 2015.

Foi avaliado também relatório do Tribunal de Contas do Estado, produzido em 2014, após evento de declaração de estado de emergência por desabastecimento d'água momentâneo, na cidade, ocorrido no verão 2013/2014, por conter aspectos relacionados à gestão administrativa da Autarquia (TCE, 2014).

Procurou-se criar um ponto no tempo, o mais uniforme possível para a coleta das informações, escolhendo-se dados estatísticos e contábeis relativos ou mais próximos ao final do ano de 2014. Algumas Informações de outros níveis governamentais ou normativos do setor saneamento são ainda relacionadas a períodos anteriores a 2014.

Os resultados referentes às conformidades foram expressos em várias tabelas relacionadas às diferentes Leis ou Decretos e Resoluções revisados e discutidos.

4.4.5 Perspectivas

Dentro das perspectivas dos Sistemas de Coleta e Tratamento dos Esgotos Sanitários analisados, foram relacionados os estudos, projetos de ampliações e/ou novas obras de Tratamento de Esgotos Sanitários comunicados pela administração da Autarquia.

As informações sobre projetos em implantação foram obtidas em entrevistas com o Grupo de Trabalho designado pela Prefeitura Municipal para gestão dos projetos e obras em execução relacionados ao DAE. Esse Grupo de Trabalho está subordinado diretamente à Secretaria Geral da Prefeitura Municipal e não ao DAE.

Os comentários relacionados às perspectivas do setor Esgotos do DAE foram obtidos de entrevistas com a Diretoria da Autarquia e pela utilização de dados constantes no Plano Municipal de Saneamento, devidamente adequados ao presente e dados constantes na projeção para o fim do período de projeto do PMSB = o ano de 2040 (PMS, 2010).

As informações cadastrais, que deveriam estar atualizadas, foram adaptadas às bases de organização e distribuição dos serviços de esgotamento sanitário ao longo de nove bacias sugeridas pelo Plano Municipal de saneamento e dos diferentes Bairros denominados à partir do Plano Diretor Participativo do Município

com sua versão inicial de 2006, devidamente tabeladas sob os números 2 e 25 nos Resultados e Discussões. A organização dessas tabelas foi desenvolvida pelo setor de engenharia do DAE.

Os dados relacionados aos projetos PAC 1 e PAC 2 ainda não são definitivos e constam como estimativas, por estarem várias dessas informações sob revisão, e alterações. Alguns desses dados, por exemplo: novas Estações de Tratamento de Esgotos e novas Estações Elevatórias de Esgotos parecem estar sendo totalmente reprojatadas ou substituídas por novas concepções técnicas (Ata n. 10, Apêndice K).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 As Redes Coletoras de Esgotos

As redes coletoras de esgotos foram construídas juntamente com 41 “tanques fluxíveis” dispositivos situados nas extremidades iniciais das redes, destinados a produzir descargas de água para limpeza e remoção de detritos eventualmente acumulados em função das extremidades não possuírem vazões suficientes para a autolimpeza das tubulações, segundo os conceitos técnicos que existiam na primeira metade do século XX, época do projeto e execução dessas redes (SATURNINO DE BRITO, 1944).

Os tanques fluxíveis eram reservatórios subterrâneos, com torneiras (registros) abastecidos pela rede de distribuição de água potável, funcionando como “dosadores” de enchimento desses reservatórios que, dotados de um sifão, descarregavam automaticamente e de forma concentrada, e foram desativados no final da década de 1960, em meio a uma crise de abastecimento de água que obrigava o máximo de economia de água.

O abandono definitivo dos tanques fluxíveis ocorreu após a verificação da não necessidade da limpeza periódica das extremidades de redes, em especial pela circunstância de que, com o aumento das vazões nesses trechos, pelo crescimento natural da população, era evidente a ocorrência de velocidades de autolimpeza nessas canalizações.

Há trechos de redes coletoras em ruas que sofreram modificação do greide original, resultando atualmente em recobrimentos de redes de mais de quatro metros, o que dificulta ações de manutenção ou de eventuais substituições.

Em 2015 a cidade possuía muitas regiões servidas por redes coletoras de esgoto e pelo menos uma região atendida por rede coletora de efluentes de tanques sépticos domiciliares.

Alguns bairros possuem Sistemas regionais de Coleta e Tratamento, sendo que em alguns o tratamento estava inoperante ou sem operações de manutenção há vários anos.

A Autarquia não possuía cadastro detalhado completo e atualizado dessas redes e sistemas, o que dificultou a avaliação do grau de cobertura do serviço.

Informações do setor de redes indicam que a extensão atual de redes coletoras do DAE é de 107.400 m.

A situação atual das redes coletoras de esgotos sanitários e sua distribuição nos diferentes bairros e bacias de esgotamento sanitário da cidade foram mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 - Rede de coleta de esgotos sanitários por bacia hidrográfica em 2015

Bacia hidrográfica	Área (ha)	População (habitantes)	Extensão de rede (Km)
1	547,29	33.339	73,90
2	390,19	11.667	0,00
3	285,65	4.150	0,00
4	224,25	10.133	21,70
5	133,91	6.061	1,90
6	57,08	645	0,00
7	92,25	4.235	4,40
8	80,76	2.099	0,00
9	185,37	5.522	5,50
Total	1996,75	77.851	107,40

Fonte: Serviço de Engenharia do DAE

As redes coletoras e as bacias hidrográficas constam no Anexo D

Não há manual de procedimentos em relação à manutenção preventiva dessas redes e dos componentes, poços de visita, sifões invertidos e, emissários que compõe o sistema coletor.

Não há registro sistemático nem o cadastramento detalhado das situações onde coletores ou emissários se localizam sob quarteirões existentes, em locais construídos ou não.

Como a cidade está localizada sobre várias micro-bacias hidrográficas de pequeno e médio porte, com vários fundos de vale localizados em interiores de quarteirões edificados, há considerável quantidade de locais que sugerem situações

de lançamentos clandestinos de esgotos sanitários nesses fundos de vale, o que é facilmente constatado pelo odor de esgotos emanado das “bocas de lobo” situadas nesses locais.

Essa circunstância acontece também pela não realização sistemática de fiscalização preventiva periódica do funcionamento adequado das instalações domiciliares existentes na cidade.

Nos sistemas de redes coletoras existentes, o DAE não possui coletores de fundo, o que propicia esses lançamentos clandestinos.

5.1.1 Instalações Prediais e Ramais Domiciliares

O DAE fiscaliza as instalações prediais quando da aprovação dos respectivos projetos e da realização da “prova final” regulamentar dessas instalações.

As fiscalizações periódicas previstas no regulamento da Autarquia não estão sendo realizadas de forma sistemática, o que tem propiciado reformas não cadastradas em que proprietários executam ligações parciais de esgotos pluviais às redes coletoras de esgotos sanitários. Essa circunstância aumenta a carga hidráulica das redes, por ocasião de chuvas, provocando represamentos, extravasamento em tampões de poços de visita e em algumas instalações de residências situadas em pontos críticos.

A ETE do Parque do Imhoff também fica sobrecarregada e desvia o excedente de esgoto doméstico, com vazão aumentada por ligações clandestinas de esgotos pluviais, diretamente para o Arroio Carolina, sem tratamento.

5.1.2 Emissários de efluentes

O Sistema coletor possui dois emissários, denominados “Leste” e “Oeste” em decorrência de sua posição geográfica relativa.

Quando do projeto e construção da rede coletora e da ETE do Parque do Imhoff, a cidade era urbanizada apenas em uma parte do centro atual e no início do

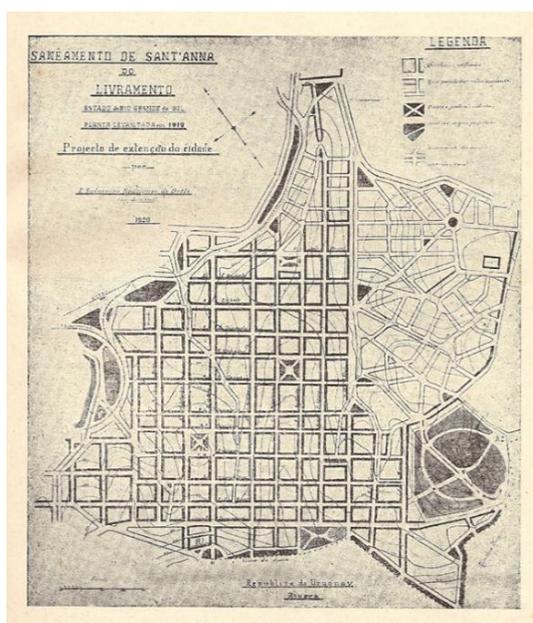
Bairro Industrial, situado junto às instalações do Frigorífico Armour, implantadas nos subúrbios da cidade em 1917/1918.

Projetados em 1920, os emissários foram construídos em parte da cidade que ainda não tinha quarteirões implantados (Figura 3).

A cidade teve crescimento desorganizado e com grandes vazios e descontinuidades de infraestrutura urbana (Anexo 2), o que pretende ser melhor disciplinado à partir da realização do Plano Diretor Participativo do Município, realizado em 2006.

A situação da cidade em 2015 é possível ser visualizada na Figura 4.

Figura 3 - Santana do Livramento em 1920



Fonte: Obras Completas de Saturnino de Brito – Volume XII

Com a ampliação da região urbanizada, os locais de passagem dos emissários receberam a implantação dos quarteirões, permanecendo sob a parte interna destes e até com prédios construídos sobre alguns de seus trechos. Essa circunstância representa inconvenientes em relação a atividades de manutenção ou eventual substituição dessas redes, o que agrega custos adicionais para a atividade

do DAE, além de riscos consideráveis e graves problemas por eventuais rompimentos dos emissários nessas regiões de difícil acesso.

Figura 4 - Santana do Livramento em 2015



Fonte: Google Earth (2015)

Além disso, havia o inconveniente de eventuais construções realizadas exatamente sobre as redes existentes, pois não havia comportamento sistemático da Autarquia em registrar Faixas de Domínio não edificável nos locais onde essas redes foram construídas.

Essa circunstância fica comprometida também pela não utilização, até a presente data, da construção de coletores de fundo devidamente protegidos pelo registro das respectivas faixas de domínio não edificável junto ao Cartório de Imóveis, nos títulos de propriedades eventualmente atingidas por esse tipo de obra.

5.1.3 Sifões invertidos

A rede coletora possuía três “sifões invertidos”, o primeiro transferia esgotos da região do Hospital Militar até o Emissário Leste sob a Avenida João Goulart, o segundo transferia esgotos sanitários das edificações do 7º Regimento de Cavalaria Mecanizado, localizado no “Cerro do Depósito”, para o Emissário Oeste, sob o Arroio Maragato e o terceiro, canalizava os efluentes dos Emissários Leste e Oeste para a ETE do Parque do Imhoff, sob o fundo de vale ocupado, atualmente, pela Avenida João Goulart – principal acesso rodoviário da cidade para veículos oriundos da capital e do interior do estado. Não havia registros de manutenção preventiva periódica dos mesmos.

5.2 As Estações Elevatórias de Esgotos.

A ETE do Parque do Imhoff possuía quatro regiões de coleta servidas por Estações Elevatórias de Esgotos (PMSB, 2010), com as seguintes denominações e respectivas áreas de abrangência aproximadas: EEE Júlio de Castilhos (80 Ha); EEE Praça Artigas (60 Ha); EEE Imhoff (56 Ha); EEE Dom Pedro II (31 Ha).

A EEE Júlio de Castilhos (Figura 5a) atendia a uma região de aproximadamente 2.000 habitantes e encontrava-se desativada, segundo o responsável do Setor a mesma estava desativada há mais de oito anos, o que é corroborado pelas informações constantes no PMSB elaborado em 2010.

O mesmo acontecia com a EEE Praça Artigas (Figura 5b), inoperante há mais de oito anos.

Em 2009, na época da realização do PMSB as quatro EEE também estavam inoperantes (PMSB, 2010).

Não existiam registros sistemáticos sobre manutenção ou dos momentos e dos períodos em que as EEE pararam de funcionar. O setor informou que as EEE Dom Pedro II (Figura 5c) e Imhoff (Figura 5d) voltaram a funcionar depois da constatação de que estavam inoperantes por ocasião do diagnóstico realizado para elaboração do PMSB, mas na data da entrevista para este trabalho encontravam-se

novamente inoperantes. Constatou-se que as EEEs não possuíam bombas de reserva.

Figura 5 - (a) Estação Elevatória de Esgotos “Júlio de Castilhos”; (b) Estação Elevatória de Esgotos “Praça Artigas”; (c) Estação Elevatória de Esgotos “D. Pedro II”, junto à ETE do Parque do Imhoff; (d) Estação Elevatória de Esgotos “Imhoff”



Era crítica, portanto, a situação das regiões atendidas por todas as EEEs existentes, pois as mesmas, com bombeamento inoperante, descarregavam esgoto bruto diretamente nos arroios e córregos existentes junto ou próximos de cada uma.

Rede coletora de esgoto que lança os efluentes de parte de uma cidade em apenas um ponto de um canal fluvial pode ser considerada como carga poluidora pontual concentrada (MARION, 2012).

As quatro EEEs, inoperantes, descarregavam esgoto “in natura”, poluindo os córregos afluentes ao Arroio Carolina (Figura 6).

Figura 5 - Esgoto bruto lançado no arroio ao lado da EEE Praça Artigas, desativada



A EEE de maior capacidade é a “Imhoff”, situada junto à ETE do Parque do Imhoff, encontrava-se sem a bomba principal, não possuía bomba de reserva e seu interior não mostrava bom estado de conservação (Figura 7).

Figura 6 - Interior da Estação Elevatória de Esgotos “Imhoff”



A informação prestada pelo setor responsável é de que essa EEE juntamente com a EEE “Dom Pedro II”, localizada também junto à ETE do Parque do Imhoff,

encontravam-se desativadas a aproximadamente um ano e meio, e sem as bombas de recalque.

Em suma, de modo geral, as EEEs apresentavam aspecto de pouca conservação e manutenção inadequadas.

O DAE não possuía detalhamento cadastral sobre redes coletoras por EEEs, nem os respectivos volumes coletados e população servida. Para o presente trabalho elaborou-se estimativa.

5.3 Sistemas Públicos regionais

Além da região central e das regiões atendidas pelas EEEs, o DAE possui bairros com sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários independentes com tanques sépticos coletivos: Cohab Armour (Figura 8a); Vila Real (Figura 8b); Jardim Europa (Figura 8c); Moisés Vianna (Figura 8d); Condomínio Veneza (Figura 9) e Condomínio Vila Bella.

Em acréscimo aos sistemas regionais dotados de algum tipo de tratamento, estimou-se a área atendida e a população servida pela rede coletora da Vila Planalto, que coletava efluentes de tanques sépticos domiciliares e lançava no Arroio Carolina, sem tratamento complementar adicional.

O DAE não possuía o detalhamento cadastral indicativo das redes coletoras por bairro, nem percentuais de coleta e tratamento discriminados por bairro

Figura 8 – (a) Tampões de acesso ao Tanque Séptico Coletivo da Cohab Armour; (b) Dispositivo de Tratamento (Tanque Séptico) do esgoto da Vila Real; (c) Localização do Tanque Séptico Coletivo que servia à Rede Coletora do Jardim Europa; (d) Tanque Séptico Coletivo do Sistema Moisés Vianna.



Figura 7 - Tanque Séptico Coletivo do Sistema Condomínio Veneza



A Autarquia não possuía registros de ações de manutenção preventiva nem manuais de operação para esses tratamentos regionais.

Não havia também registros das quantidades de lodos removidos quando da limpeza desses tanques.

Não havia também registros sobre o destino final dos lodos removidos.

O tanque séptico que servia ao “Jardim Europa” estava inoperante e desativado e os efluentes da rede coletora da região estavam sendo lançados diretamente no córrego que passa junto ao local.

A região da Vila Planalto possui rede coletora que transporta os efluentes dos tanques sépticos individuais dessa urbanização para o Arroio Carolina, em um ponto à jusante do lançamento do efluente da ETE do Parque do Imhoff.

O tanque coletivo da Vila Bella foi reformado recentemente e recebia limpezas semestrais a pedido dos moradores desse Condomínio fechado.

Como não havia controle do estado de tratamento da maioria desses tanques sépticos coletivos nem havia remoção periódica do lodo digerido acumulado, pode-se deduzir que alguns deles estivessem sem espaço para a decantação do lodo fresco, desta forma, então, funcionavam como simples caixas de passagem do esgoto coletado.

Os diferentes dispositivos de tratamento de esgoto existentes nas diferentes regiões da cidade que complementam a região central atendida pela ETE do Parque do Imhoff possuem capacidades e características diferenciadas e deveriam possuir manual de procedimentos específicos e registro sistemático de operações e de manutenção preventiva, além de controle de efluentes.

O único controle de efluentes era realizado na ETE do Parque do Imhoff, com periodicidade trimestral (Ata n. 6, Apêndice G).

O estado dos córregos e arroios à jusante dos lançamentos de efluentes dos tratamentos regionais, a simples vista, mostrava a necessidade de existir controle laboratorial dos efluentes para possibilitar um mínimo de gestão operacional adequada e de remoção periódica de lodos digeridos dos tanques sépticos (Figura 10), de forma a resultarem efluentes de melhor qualidade.

Figura 8 - Estado do Arroio à jusante do ponto de lançamento do efluente do Sistema Moises Vianna



5.4 A ETE do “Parque do Imhoff”

5.4.1 Tratamento Preliminar: Gradeamento

O Tratamento preliminar - gradeamento era constituído por grades verticais adaptadas ao canal de entrada do afluente da ETE (Figura 11).

Figura 9 - Gradeamento – ETE do Parque do Imhoff



Não é um sistema adequado às vazões nem à eficiência desejada e a limpeza manual não é facilitada por formatos de grade e espaçamentos entre as barras, que facilitem essa limpeza.

Não havia manual de procedimentos para a orientação dessa atividade, não eram registrados os volumes de detritos removidos e nem havia lugar adequado para o armazenamento dos detritos, nem registros sobre os destinos finais dos mesmos.

5.4.2 Desarenador

A remoção de areia do afluente à ETE é realizada por desarenador de duplo canal com vazão regulada por calha “Parshal” de fundo plano (Figura 12).

Figura 10 - Desarenador – ETE do Parque do Imhoff



Não havia Manual de procedimentos para essa atividade, não eram registradas as quantidades de areia removida periodicamente e os resíduos removidos do desarenador eram dispostos em um dos espaços do Leito de Secagem de Lodos digeridos da ETE, ocupando uma das partições do leito de secagem, em detrimento da função original para a qual foi projetada.

Não havia registro sobre o destino final do material removido nos desarenadores, nem informações de projeto sobre volumes, vazões e periodicidade de limpeza.

5.4.3 Decanto-Digestores

A ETE é dotada de dois conjuntos de câmaras decanto-digestoras, tipo Imhoff, funcionando em paralelo (Figura 13).

Figura 11 - Conjunto de Decanto-Digestores tipo “Imhoff” – ETE Parque do Imhoff



As “Câmaras Imhoff” possuem em sua periferia canais de circulação de efluentes onde o fluxo pode ser direcionado por comportas para que o esgoto ingresse nos decantadores ora por um ou por outro lado, de forma que o lodo fresco decantado fique distribuído de forma mais regular ao longo dos quatro digestores que compõe cada conjunto.

O manejo dos esgotos através dos decanto-digestores é realizado por algumas comportas metálicas removíveis e intercambiáveis, que tornam o processo simples e fácil de controlar.

A retirada periódica do lodo digerido do fundo dos digestores é realizada por pressão hidrostática através de tubulações metálicas verticais localizadas com

extremidade próxima ao fundo tronco-piramidal de cada um dos oito digestores do conjunto e, na parte central, conectadas a trecho de tubulação metálica horizontal ligado a comportas operáveis da superfície central dos decanto-digestores, junto ao canal central destinado a escoar o lodo digerido até os tanques de secagem dos lodos.

O espaço entre as duas câmaras possui um canal central destinado a receber as descargas de lodos digeridos dos digestores, por meio de pressão hidrostática e comportas acionadas nas laterais do canal central (Figura 14).

A descarga de lodos digeridos é realizada, portanto, quando há leitos de secagem disponíveis.

Os leitos de secagem ocupados por tempo excessivo acarretavam sobrecarga de lodos nos digestores, comprometendo a decantação de lodo fresco e provocando arraste de sólidos para o filtro biológico e, finalmente, para o efluente da ETE.

Figura 12 - Canal de escoamento de lodo digerido e comportas dos digestores



Não havia manual de operação para essa atividade e nem havia registro sistemático dos volumes diários de afluentes à ETE.

Em setembro de 2014 duas das comportas das oito câmaras de digestores encontravam-se inoperantes por obstrução da tubulação de descarga dos lodos digeridos, situação que já se encontrava corrigida em janeiro de 2015.

As saídas dos decantadores, dotadas de vertedores removíveis de metal, conduzem o efluente líquido para canal de acesso ao tanque acumulador dosador

de descargas intermitentes ao filtro biológico situado em sequência aos decantadores.

O tanque regulador das descargas ao filtro biológico funcionava automaticamente por meio de sifão localizado no fundo desse reservatório e conectado ao sistema alimentador do filtro biológico (Figura 15).

Todas as instalações, vertedores de entrada e saída dos canais decantadores e comportas de descarga dos digestores encontravam-se funcionando normalmente.

Figura 13 - Tanque sifonado alimentador do Filtro Biológico – ETE Parque do Imhoff



5.4.4 Leitões de Secagem de Lodos

A eficiência da secagem do lodo digerido efluente dos digestores das Câmaras Imhoff, nos leitões de secagem abertos da ETE do Parque do Imhoff dependia das condições climáticas, ou seja, o Teor de sólidos (TS) variava de acordo com a temperatura do ar, radiação solar e humidade do ar e era afetada por precipitações eventuais.

A base dos leitões de secagem coletava os líquidos drenados e os canalizava até caixa de inspeção final localizada junto à saída do filtro biológico, ligado ao Arroio Carolina.

Recentemente os líquidos drenados foram modificados em sua saída, por exigência do Departamento Municipal de Meio Ambiente (DEMA), concentrados em

um reservatório de acumulação e eram recirculados até o início do processo de tratamento por meio dos caminhões tanque utilizados na remoção dos lodos de tanques sépticos.

Algumas das paredes divisórias entre as oito sub-divisões originais do leito de secagem inexistem (Figura 16). As comportas de distribuição, oito, podiam ser vistas ao fundo e à direita na parede do canal de chegada do lodo aos leitos de secagem.

Figura 14 - Leitos de secagem de lodo – ETE do Parque do Imhoff



A presença de vegetação desenvolvida nos leitos de secagem era indicadora de longos períodos de detenção dos lodos, o que sugere que não tinham sido removidos com a frequência necessária estabelecida em projeto.

5.4.5 Filtro Biológico

O filtro biológico da ETE é do tipo retangular, com aspersores fixos, que recebiam descargas intermitentes proporcionadas por tanque auto-sifonado localizado à jusante das Câmaras decanto-digestoras (Figura 17).

O meio-suporte do filtro era constituído de pedra britada de basalto.

Os aspersores, construídos originalmente em bronze e fixados em canalizações de ferro fundido encontravam-se em regular estado de funcionamento apresentando sucessivas adaptações e algumas falhas de distribuição.

Figura 15 - Filtro Biológico – ETE do Parque do Imhoff



5.4.6 Efluentes de Limpeza de Tanques Sépticos domiciliares.

A Autarquia possuía dois caminhões com os quais realizava a coleta de efluentes de tanques sépticos domiciliares. O serviço era realizado mediante pagamento de taxa específica, por iniciativa dos proprietários solicitantes.

Esse procedimento acontecia geralmente quando o tanque séptico extravasa por algum excesso de carga hidráulica e não, necessariamente, por completar o período previsto para armazenamento de lodo digerido.

Em razão dessa realidade, o DAE estudava substituir a remoção de lodo digerido dos tanques sépticos para remoção periódica sistemática, com períodos controlados pela Autarquia, o que tornaria o processo benéfico em relação à poluição difusa representada pelo sistema de tanques sépticos domiciliares sobre o solo e os recursos hídricos subterrâneos.

A descarga dos efluentes coletados pelos caminhões é lançada no início dos dispositivos que compõe a ETE Parque do Imhoff (Figura 18).

Esse procedimento, além de sobrecarregar a ETE, causava turbulência exagerada no início do desarenador e provocava extravasamento de parte dos efluentes pelo by-pass ali existente, que descarregava parte da mistura afluyente da ETE com parte da descarga dos efluentes dos tanques sépticos diretamente no arroio Carolina, portanto, sem tratamento (Figura 19).

Evidenciava-se necessário construir alguma alternativa para realizar a disposição desses efluentes sem prejudicar o funcionamento da ETE.

Figura 16 - Preparando a descarga dos caminhões de coleta dos efluentes de Tanques Sépticos no início do desarenador da ETE do Parque do Imhoff



Figura 17 - Descarga dos caminhões de coleta dos efluentes de tanques sépticos no início do desarenador da ETE do Parque do Imhoff



5.4.7 Análises de Afluentes e Efluentes da ETE

O DAE informou que realizava análises dos afluentes e efluentes da ETE do Parque do Imhoff e do Corpo Receptor com periodicidade trimestral, e as enviava ao Departamento Municipal de Meio Ambiente como formalismo mínimo visando ao atendimento aos padrões de lançamento estabelecidos nas resoluções do CONAMA 357/2005 e 430/2011. As análises eram realizadas em Laboratórios escolhidos por licitação e as amostras eram retiradas sob a supervisão da Responsável do Laboratório do DAE.

O efeito do lançamento do efluente da ETE no Arroio Carolina (Figura 20) evidenciava condições de eficiência insuficiente do conjunto de componentes da ETE.

Figura 18 - Arroio Carolina à jusante do lançamento do efluente da ETE do Parque do Imhoff



Para fins de controle operacional das condições de tratamento realizado pela ETE a periodicidade parecia ser insuficiente, pois o Plano Municipal de Saneamento, PMSB realizado em 2009/2010 recomendava análises mensais.

A necessidade de realização dessas amostras em laboratório específico próprio e sob administração do próprio DAE, para atender as exigências de controle de todos os tratamentos regionais da Autarquia nas periodicidades necessárias

eram evidentes e o laboratório para análises dos esgotos fazia parte dos estudos e projetos em andamento na Autarquia.

A localização da cidade de Santana do Livramento sobre a zona de recarga do Aquífero Guarani, junto ao divisor de águas da fronteira internacional, portanto com cursos d'água em início de percursos e com vazões reduzidas, torna ampliada a responsabilidade do DAE relacionada à proteção dos recursos hídricos – águas superficiais e subterrâneas - sob sua jurisdição.

Essa proteção se traduz por controle constante e adequado dos efluentes lançados no Meio Ambiente. Para tal, é necessário controle laboratorial sistemático sobre afluentes e efluentes as ETEs atuais e futuras e dos dispositivos de tratamento regionais de sua região de atuação.

Talvez uma das fragilidades mais graves do DAE, neste momento, seja a inexistência de laboratório de análises físico-químicas e biológicas próprio específico para controle da eficiência da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários e do efluente lançado no corpo receptor.

Desde 2010, em função da legislação atual, o DAE vem realizando análises de afluentes, efluentes e corpo receptor relativos à ETE do Parque do Imhoff.

Nas tabelas 3, 4, 5 e 6 estão listadas as análises de afluentes, efluentes e corpo receptor relacionados a cada um dos parâmetros controlados e na ordem cronológica das datas das coletas. As informações foram obtidas junto à responsável pelo Laboratório do DAE, sendo que a última informação disponível corresponde à data de 26/09/2014.

A informação referente ao período posterior a essa data ainda não existe, pois, segundo a responsável, a burocracia necessária para contratação de nova etapa de análises laboratoriais ainda não estava concluída (ATA nº 6).

Não foi fornecida informação sobre o motivo da inexistência da determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) nas análises efetuadas anteriormente à data de coleta de 26/09/2014.

Os efluentes da ETE do Parque do Imhoff, oficialmente eram analisados trimestralmente, mas os registros disponibilizados pelo DAE indicavam períodos maiores e, atualmente, a última data de coleta é de 26/09/2014, há aproximadamente oito meses. Durante os anos de 2013 e 2014 constavam apenas duas coletas anuais e nos anos 2011 e 2012, três coletas (ATA n. 6, planilha anexa e dados encaminhados ao DEMA).

Tabela 3 - Análises de Afluentes, Efluentes e Corpo receptor, relativos à Temperatura, DBO₅, DQO e Fenóis totais no período de 2010 a 2014

Data Coleta	Temperatura (° C)			DBO ₅ (mg./L O ₂)			DQO (mg./L O ₂)			Fenóis totais		
	Afl	Efl	C.r.	Afl	Efl	C.r.	Afl	Efl	C.r.	Afl	Efl	C.r.
16/08/10	15,5	14,0	12,5	50	41	26	165,5	153,7	67			
01/06/11	22,0	21,0	20,0	79	70	22	221	207	68,9			
31/09/11	20,0	20,0	19,0	100	68	42	295	307	138	0,033	0,031	0,027
23/11/11	23,0	23,0	23,0	90	38	20	280	273	93	0,01	0,04	0,06
25/04/12	14,5	14,0	14,6	128	47	42	451	196	118	0,01	ND	ND
19/10/12	22,0	22,0	21,0	172	132	12	605	574	66,8	0,094	0,064	ND
18/12/12	24,0	24,0	23,0	75	55	16	210	240	92,1	0,17	0,111	0,063
12/06/13	20,1	20,1	20,3	127	144	23	308	203	62,9	0,04	0,05	0,07
29/08/13	21,0	15,5	19,0	710	200	70	2308	744	258	1,415	0,054	0,007
27/03/14	23,0	22,0	22,0	16	20	116	45	57	256	0,007	<0,003	0,014
26/09/14	21,0	22,0	21,0	41	33	31	76	75	73	0,131	0,021	0,055

Fonte: Adaptado dos registros de análises de afluentes, Efluentes e Corpo Receptor - DAE

Tabela 4 - Análises de afluentes, efluentes e corpo receptor, relativos à Nitrogênio amoniacal, Nitrogênio total Kjeldahl, Óleos e graxas e Oxigênio dissolvido, no período de 2010 à 2014

Data Coleta	Nitrogênio amoniacal (mg N-NH ₃ /L)			Nitrogênio total Kjeldahl (mgNTK/L)			Óleos e graxas (mgOG/L)			Oxigênio dissolvido (mgO ₂ /L)		
	Afl	Efl	C.r.	Afl	Efl	C.r.	Afl	Efl	C.r.	Afl	Efl	C.r.
16/08/10	11,6	16,2	12,5	25,3	24,9	16,7	10,3	4,6	1,2			3,7
01/06/11	25,5	25,8	17,0	30,6	34,4	21,6	<10,0	<10	<10			4,1
31/09/11	18,5	21,9	13,4	32,0	33,6	18,9	63,8	38,6	29,0			0,8
23/11/11	23,1	31,1	13,9	32,1	38,8	19,4	30,1	ND	ND			1,1
25/04/12	20,2	22,0	8,66	34,3	30,5	13,1	40,4	ND	ND			1,7
19/10/12	22,0	28,9	5,81	35,8	37,0	8,79	115,0	91,8	ND			1,0
18/12/12	15,3	24,8	9,62	31,7	32,8	13,9	26,0	34,0	ND			0,7
12/06/13	19,4	24,4	10,6	39,9	33,1	12,2	84,4	76,5	28,8			0,8
29/08/13	35,0	22,6	11,8	78,1	41,4	17,1	547,0	87,0	4,0			7,2
27/03/14	7,3	12,8	20,4	12,0	24,6	40,3	<10,0	<10	68,0			3,1
26/09/14	18,3	20,7	14,8	20,7	21,4	15,6	73,0	69	<10	1,8	7,2	9,9

Fonte: Adaptado dos registros de análises de afluentes, Efluentes e Corpo Receptor - DAE

Tabela 5 - Análises de afluentes, efluentes e corpo receptor, relativos a pH, Sólidos sedimentáveis, Sólidos em suspensão totais e Surfactantes, no período de 2010 à 2014

Data Coleta	pH			Sólidos sedimentáveis (mL Ssed/L)			Sólidos em suspensão totais (mg SST/L)			Surfactantes (mg/L)		
	Afl	Efl	C.r.	Afl	Efl	C.r.	Afl	Efl	C.r.	Afl	Efl	C.r.
16/08/10	7,0	7,5	8,0	1,5	1,0	0,9	50	149	51	1,47	1,06	1,47
01/06/11	7,0	7,0	7,0	6,0	2,0	0,4	192	95	31	2,24	1,62	2,24
31/09/11	7,0	7,0	7,0	1,6	1,1	0,1	34	122	36	6,09	4,42	6,09
23/11/11	7,0	7,0	7,0	1,8	0,2	ND	70	50	22	4,85	1,30	4,85
25/04/12	7,25	7,31	7,44	2,0	0,2	0,1	120	70	38	4,5	2,55	4,50
19/10/12	6,0	7,0	6,0	0,9	1,5	0,5	245	180	20	2,98	4,48	2,98
18/12/12	7,0	7,0	7,0	1,0	1,8	ND	24	54	10	3,38	3,4	3,38
12/06/13	7,51	7,46	7,17	2,0	ND	ND	90	34	12	7,37	6,38	7,37
29/08/13	7,0	7,0	7,0	<0,1	1,5	<0,1	710	50	24	1,382	1,47	1,382
27/03/14	6,2	6,5	6,2	<0,1	<0,1	<0,1	12	75	76	1,6	2,0	1,60
26/09/14	7,0	7,0	7,0	2,0	1,2	0,8	41	56	34	7,3	2,18	7,30

Fonte: Adaptado dos registros de análises de afluentes, Efluentes e Corpo Receptor - DAE

Tabela 6 - Análises de Afluentes, Efluentes e Corpo receptor, relativos a Coliformes termotolerantes, no período de 2010 a 2014

Data coleta	Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)		
	Afl	Efl	C.r.
16/08/10	110	58	<1,8
01/06/11	>241960,0	>241960,0	>241960,0
31/09/11	$1,3 \times 10^6$	$5,4 \times 10^6$	$5,4 \times 10^5$
23/11/11	$3,5 \times 10^6$	$1,6 \times 10^7$	$1,6 \times 10^6$
25/04/12	$9,2 \times 10^6$	$1,6 \times 10^7$	$7,9 \times 10^5$
19/10/12	$1,7 \times 10^4$	$7,8 \times 10^3$	$7,8 \times 10^1$
18/12/12	$1,6 \times 10^5$	$3,2 \times 10^2$	Ausente
12/06/13	$4,0 \times 10^6$	$5,4 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$
29/08/13	$>1,6 \times 10^6$	$>1,6 \times 10^6$	$>1,6 \times 10^6$
27/03/14	$>1,6 \times 10^6$	$>1,6 \times 10^6$	$>1,6 \times 10^6$
26/09/14	$>1,6 \times 10^6$	$>1,6 \times 10^6$	$>1,6 \times 10^6$

Fonte: Adaptado dos registros de análises de Afluentes, Efluentes e Corpo Receptor - DAE

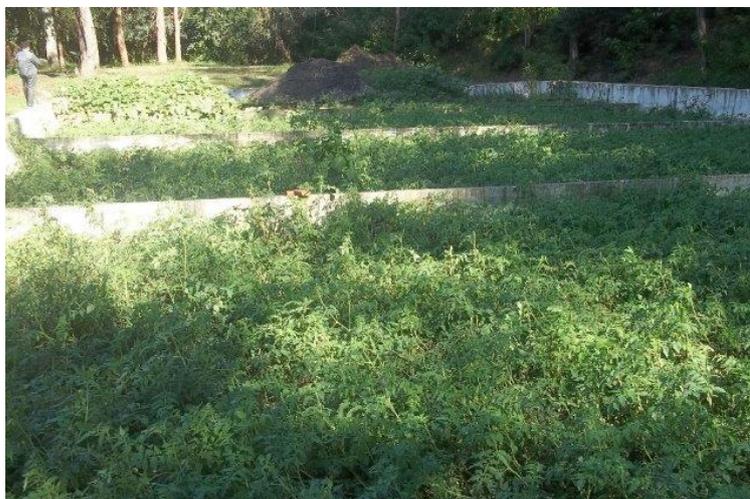
Uma análise dos resultados sugere que a inexistência de regularidade na operação das Câmaras decanto-digestoras em termos de remoção controlada dos lodos digeridos e registros dos respectivos volumes removidos, principalmente, e a impossibilidade de correlacionar os resultados das análises com outros fatores influentes, tipo volume de precipitações e consequente diluição dos afluentes, eventuais sobrecargas, dificultava a entrada em regime permanente do sistema e o controle operacional que poderia ser proporcionado pelas análises laboratoriais.

Esse fato se traduzia pela grande variação em torno da média nos resultados, além de se observar, em alguns dias, o aumento da concentração de determinados poluentes ao invés de eficiência de remoção.

Isto foi observado para DBO₅ (aumento de 0,25 mg/L em 27/03/2014, DQO (0,27 mg/L), Nitrogênio amoniacal (0,75 mg/L), Nitrogênio total Kjeldahl (1,05 mg/L), Sólidos suspensos totais (5,25 mg/L), o que sugere que em 27/03/2014 acumularam-se circunstâncias que, aliadas à falta de remoção dos lodos digeridos dos decantadores, impossibilitando decantação regular do afluente, provocaram o arraste de material anteriormente retido ao longo das unidades operacionais, decanto-digestores e filtro biológico.

A existência de uma foto dos leitos de secagem tomada em abril de 2014 comprovava essa hipótese, indicando que no mês anterior, quando coletada a amostra citada, os decantadores estavam aparentemente inoperantes durante alguns meses, a deduzir pela quantidade de material depositada e o porte da vegetação desenvolvida nos leitos de secagem (Figura 21).

Figura 19 - Situação do Leito de secagem da ETE do Parque do Imhoff em abril de 2014



Interessante registrar que foi verificada uma remoção média não muito efetiva para a maioria dos parâmetros analisados: DBO₅ (26%), DQO (12%), Surfactantes (18%).

Não foi observada uma remoção efetiva de coliformes termotolerantes e as elevadas concentrações destes organismos no corpo receptor demonstra que o sistema não era capaz de remover coliformes.

Circunstâncias favoráveis ao bom funcionamento do sistema de tratamento, provavelmente somaram-se quando realizada a análise de 29/08/2013, pois ocorreram níveis de remoção em vários parâmetros, o que sugere o potencial de remoção do sistema de tratamento existente se bem operado: DBO₅ (75%), DQO (68%), Fenóis totais (96%), Nitrogênio amoniacal (35%), Nitrogênio total Kjeldahl (47%), Óleos e graxas (84%) e Sólidos em suspensão totais (93%).

A eficiência média de remoções para Afluente, Efluentes e Corpo receptor fica evidenciada na Tabela 7.

Tabela 7 - Eficiências médias das Análises dos parâmetros controlados de Afluentes, Efluentes e Corpo receptor, no período de 2010 a 2014

Parâmetro	Valores médios			
	Afl	Efl	Eficiência de remoção (%)	C.R.
DBO ₅	144±193	77±56,7	46,5	38±30,5
DQO	451±635	275±207	39,0	117±73
Fenóis totais	0,212±0,45	0,053±0,03	75,0	0,042±0,03
Nitrogênio amoniacal	19,7±7,26	22,8±5,2	-	12,6±4
Nitrogênio total Kjeldahl	33,9±16,6	32,0±6,24	5,6	18,0±8,25
Óleos e graxas	110,0±167,0	37,4±32,3	66,0	26,2±26,8
Sólidos Sedimentáveis	2,1±1,5	1,2±0,6	4,3	0,5±0,34
Sólidos em Suspensão Totais	144±201	85±47	41,0	32±18,8
Surfactantes	3,9±2,3	2,8±1,7	28,2	3,9±2,26
Coliformes Termotolerantes	1,8x10 ⁶	3,4x10 ⁶	-	8,4x10 ⁵

Fonte: Adaptado dos registros de análises de Afluentes, Efluentes e Corpo Receptor - DAE

Nitrogênio Amoniacal e Coliformes Termotolerantes não apresentavam remoção nas condições operacionais habituais do sistema.

Um comparativo entre os padrões de lançamento de efluentes fixados pela Licença de Operação para a ETE do Parque do Imhoff, em 08 de janeiro de 2015 (L.P. 01469/2015) e as médias de alguns parâmetros medidos durante o período 2011 – 2014 na ETE, bem como os valores mínimos desses parâmetros, obtidos das tabelas 3, 4, 5 e 6 mostram o potencial de eficiência de remoção desses parâmetros pelas atuais instalações de tratamento da ETE do Parque do Imhoff (Tabela 8).

Os dados em **negrito** registrados na coluna correspondente aos valores médios das análises dos efluentes da ETE correspondem aos valores que superavam os limites fixados pela Licença de Operação da ETE.

Registre-se que havia elevada dispersão de resultados provocados pela operação deficiente dos decanto-digestores, refletida na não remoção de lodos

digeridos dos digestores por paralização durante vários meses dos leitos de secagem (figura 27 e registro no PMSB).

Tabela 8 - Padrões de lançamento de efluentes (item 12 – L.O. 01469/2015) e CONAMA 430, resultados médios, máximos e mínimos no efluente da ETE

Parâmetro	CONAMA 430	Valor de referência: L. O. 01469/2015	ETE (Médias)	ETE (Máximos)	ETE (Mínimos)
Temperatura	< 40° C	< 40° C	19,8	24,0	14,0
pH	5,0 a 9,0	6,0 a 9,0	7,1	7,5	6,5
Sólidos sedimentáveis (mL/L)	≤ 1,0	≤ 1,0	1,2	2,0	<0,1
Óleos e graxas (mg/L)	≤ 50,0	≤ 30,0	57,0	91,8	4,6
Sólidos em suspensão totais (mg/L)	≤ 60,0	≤ 60,0	85,0	180,0	34,0
DBO ₅ (mg O ₂ /L)	≤ 60,0	≤ 60,0	77,0	200,0	20,0
DQO (mg O ₂ /L)	≤ 180,0	≤ 180,0	275,0	744,0	57,0
Nitrogênio amoniacal (mg N/L)	≤ 20,0	≤ 30,0	22,8	31,1	12,8
Fenóis total	≤ 0,5	≤ 0,1	0,05	0,111	<0,003
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	≤ 10 ⁴	≤ 10 ⁴	5 x 10 ⁶	1,6 x 10 ⁷	3,2 x 10 ²
Alumínio total (mg Al/L)	≤ 10,0	≤ 10,0	ND	ND	ND
Ferro total (mg Fe/L)	≤ 15,0	≤ 10,0	ND	ND	ND
Surfactantes (mg/L)	≤ 2,0	≤ 2,0	2,8	6,38	1,06

Fonte: Adaptado dos registros de análises de Afluentes, Efluentes e Corpo Receptor, do DAE e da Licença de Operação da ETE 01469/2015.

O fato de que os valores mínimos obtidos na determinação dos parâmetros que são controlados nas análises dos efluentes da ETE serem inferiores aos valores de referência fixados pela Licença de Operação n° 01469/2015 demonstrava que o sistema de tratamento apresentava potencial de atender às necessidades atuais de tratamento dos esgotos sanitários, desde que fossem estabelecidas condições operacionais adequadas.

Pode-se considerar que os valores de referência para os padrões de lançamento relativos aos parâmetros Temperatura, pH e Fenóis total eram regularmente atendidos, em média, pelo tratamento atual.

Não existiam condições de avaliar o comportamento da ETE em relação ao acréscimo de carga hidráulica advinda do funcionamento regular das EEEs (4) pertencentes à região total que deve ser tratada pela ETE do Parque do Imhoff.

5.4.5 Gestão administrativa e operacional

Concluídas as obras dos Sistemas de Água e Esgotos em 1931, a Prefeitura passou a administrar os serviços, inicialmente dentro da estrutura da Diretoria de Obras e Saneamento, mais tarde desmembrada resultando a Diretoria de Saneamento.

Em 1952 foi criado o primeiro Serviço Autônomo de Água e Esgotos – SAAE – em Governador Valadares (ROSSONI et al., 2015).

Em 1953, o Município de Santana do Livramento transformou a Diretoria de Saneamento – Órgão de Administração Direta, em Departamento Autônomo de Água e Esgotos – DAAE – Autarquia Municipal.

O DAAE funcionou até 1969, quando, em meio a crise operacional grave no abastecimento de água, por existir apenas no papel como Autarquia, o órgão sofria toda classe de problemas de gestão por insuficiência de recursos e estrutura operacional adequada.

No início de 1969 o Prefeito nomeado General Antônio Moreira Borges tentou a alternativa de conveniar com a CORSAN a gestão dos Serviços de Água e Esgotos da cidade, proposta que foi rejeitada pela Câmara Municipal.

Com a Câmara fechada pelo Ato Institucional nº 5, o Prefeito optou pela alternativa de modernizar o DAAE, transformando-o em Autarquia de fato e de direito, capacitada organizacional e financeiramente para atuar com eficiência na gestão dessa importante área da vida do município.

A organização do DAE, iniciada em julho de 1969, foi decretada em 23 de setembro de 1969 (Decreto-Lei nº 23) e a nova Autarquia iniciou atividades em 01 de janeiro de 1970, devidamente regulamentada pelo Decreto nº 47/69.

Conforme diretrizes da política da época, o DAE não acessou recursos do SNS Sistema Financeiro de Saneamento, restrito às Companhias Estaduais.

“Naquele momento foi estabelecida uma relação delicada entre Estados e municípios, afinal, o acesso aos serviços de saneamento deveria ser submetido à aceitação dos Estados, o que ocasionou o fato destas companhias serem o principal modelo de prestação de serviços de água e esgotos no Brasil. Entretanto, alguns destes municípios, sob a gestão de autarquias, não transferiram a prestação dos serviços de saneamento às companhias estaduais” (ROSSONI et al., 2015).

Como município pertencente à faixa de fronteira do Brasil, o DAE recebeu alguns recursos a fundo perdido da Comissão Especial da Faixa de Fronteira, órgão disponibilizador de recursos ligado diretamente à Presidência da República, o que amenizou a sua exclusão de acesso ao Sistema Financeiro do Saneamento - SFS.

A Autarquia ainda não possuía implantada contabilidade de custos, o que dificultou o controle sistemático das relações receita/despesa na área de esgotos sanitários e outros indicadores de gestão que utilizem essas informações.

O levantamento dessas informações foi realizado em reuniões com o Contador da Autarquia sobre os resultados contábeis do exercício 2014.

A avaliação da receita proveniente dos serviços de esgotos foi atingida pela soma entre as receitas correntes dos serviços de esgotos, com item específico da contabilidade e o rateio da cobrança da dívida ativa de forma proporcional à parcela que corresponde aos serviços de esgotos no total das atividades operacionais do DAE.

A avaliação das despesas diretas e indiretas relativas aos serviços de esgotos foram agrupadas as despesas de pessoal lotado nas atividades todas dos serviços de esgotos, respectivas despesas previdenciárias e todas as parcelas correspondentes aos serviços de esgotos nas diferentes rubricas relacionadas a atividades totais da Autarquia, excetuando-se as despesas específicas de rubricas exclusivas dos serviços de água.

5.4.6 Relação Receita/Despesa nos Serviços de Esgotos do DAE

O DAE não possuía contabilidade direcionada a cálculo preciso de custos operacionais específicos para os serviços de esgotamento sanitário.

A inexistência de documentação cadastral devidamente consolidada, além de comprometer aspectos técnicos e operacionais relacionado à coleta e tratamento de esgotos, afetava também a organização de uma contabilidade de custos eficiente.

A avaliação das receitas/despesas diretas contabilizadas mostrou uma relação de R\$ 5.000.000,00 de receita e R\$ 1.500.000,00 de despesa (Ano 2014).

Uma aproximação das receitas específicas e das despesas diretas e um rateio que aproximasse os valores correspondentes às despesas totais com os

serviços de esgotamento sanitário, realizado pela Contabilidade do DAE, indicou: receitas R\$ 5.000.000,00 e despesas de R\$ 4.430.000,00, portanto uma relação de 1,129 %, ou seja: 12,9 % de superavit (ATA n. 8).

Esse fato sugeria que os serviços de esgotamento sanitário do DAE não tem enfrentado limitações de recursos financeiros e que as deficiências operacionais e os resultados em termos de eficiência geral do setor se relacionavam a aspectos de alocação adequada de tecnologias operacionais, capacitação de funcionários, cuidados prioritários com o Meio Ambiente e com o cumprimento da Legislação existente.

Registre-se que as atuais políticas públicas de ampliação de coleta e tratamento de esgotos sanitários representavam, no caso de Santana do Livramento, significativos investimentos federais em ampliação de novas redes coletoras e estações de tratamento com ainda pouco comprometimento dos recursos próprios da autarquia local.

5.5 Conformidades Legais e Regulamentares

Em face à grande quantidade de leis, decretos, resoluções e outros instrumentos relacionados à gestão do saneamento básico e dos recursos hídricos promulgadas recentemente, se torna importante avaliar o grau de atendimento a essas orientações por parte da Autarquia.

A análise de possíveis não conformidades está distribuída por área de governo.

5.5.1 Legislação, Decretos e Regulamentos Municipais

As Leis e Regulamentos municipais, produzidas geralmente em concordância com as diretrizes emanadas das Leis Federais e Estaduais apresentavam-se atualizadas e adequadas às Políticas Públicas do setor, o que é demonstrado de certa forma, pela existência de obras relacionadas aos Programas de Aceleração do

Crescimento PAC 1 e PAC 2 em execução no município, com valores significativos destinados à obras de ampliação dos Sistemas de Esgotos Sanitários da cidade.

As não conformidades constatadas em relação às legislações municipais sugeriam que o cumprimento de prazos determinados pela Legislação Nacional para a promulgação de determinados instrumentos legais a nível de municípios, tais como elaboração de Plano Diretor Participativo, Plano Municipal de Saneamento Básico, etc, assumiam indícios de simples formalidades, mais para livrar o município das sanções ou impedimentos de acesso a recursos federais, impostos pelas diretrizes das leis federais, sem a aparente preocupação por sua aplicação efetiva e imediata, e sem a determinação de aplicá-las como se representassem um autêntico “Manual Administrativo” para os gestores públicos.

Notório em nível nacional, é que o quantitativo legal que rege as questões ambientais se apresenta em número elevadíssimo, mas, por outro lado, a obtenção da efetividade pretendida por tantos diplomas legais já não se demonstra igualmente evidente (LUNARDI, 2011).

As tabelas de não conformidades relacionadas obedecem ordem cronológica da existência dos diferentes documentos (Tabelas 9 a 21).

De início consta o Decreto Lei de criação da Autarquia, em 1969 (Tabela 9). Na sequência constam as não conformidades relacionadas respectivamente a: Regulamento do DAE (Tabela 10, Código de Posturas do Município de Santana do Livramento (Tabela 11), Plano Diretor Participativo (Tabela 12), Portaria nº. 274, de 02 de junho de 2009 - Regulamento Interno do DAE (Tabela 13), Revisão e atualização do Plano Diretor Participativo (Tabela 14), Plano Municipal de Saneamento (Tabela 15) e inclui-se também o licenciamento de operação da ETE do Parque do Imhoff, que iniciou atividades no início da década de 1930 e recebeu o Licenciamento de Operação no início de 2015 (Tabela 16) por representar mais um instrumento legal que institui obrigações para o DAE, ao definir restrições e prazos para cumprimento de providências operacionais e administrativas. As não conformidades com a Lei 12.037 constam na tabela 17, a tabela 18 se relaciona à Lei nº 11.445/2007, a Lei 9.433/1997 está comentada na tabela 19, também a Resolução CONAMA 430/2011 (Tabela 20), e o Decreto 8.201/2014 (Tabela 21) completam a listagem.

5.5.2 Lei e Decreto de criação do DAE

Tabela 9 - Não conformidades - Decreto Lei nº 23, de 23 de setembro de 1969

Art.	Histórico	Não conformidade
2º	O DAE exercerá a sua ação em todo o município de Sant'Ana do Livramento, competindo-lhe com exclusividade:... f) Defender os cursos de água do município contra a poluição;	O DAE possuía quatro Estações Elevatórias de Esgotos inoperantes, duas delas há mais de oito anos. Não havia operação regular, remoção periódica de lodos da maior parte dos Tratamentos regionais.

5.5.2.1 Regulamento do DAE

Tabela 10 - Não conformidades - Decreto-Lei nº 47, 31 de Dezembro de 1969

Art.	Histórico	Não conformidade
30	É proibido o despejo de águas pluviais na canalização de esgotos sanitários bem como a interligação dos dois sistemas	Não havia fiscalizações periódicas preventivas nas instalações prediais além da prova final dessas instalações, quando concluídas.
31	As instalações internas de água e esgoto serão inspecionadas pelo DAE, antes da concessão dos serviços e, posteriormente, a intervalos regulares, mediante pagamento de tarifa a ser fixada pelo Diretor Geral.	Não haviam inspeções periódicas posteriores à concessão dos serviços

5.5.2.2 Código de Posturas (Lei Complementar 19/1996)

Tabela 11 - Não conformidades – Lei Complementar nº 19/96 (Código de Posturas do Município)

Art.	Histórico	Não conformidade
142	Para impedir a poluição das águas é proibido: II – canalizar esgotos para a rede destinada ao escoamento de água pluviais;	O DAE não realizava fiscalização preventiva sobre isso. Havia muitas “bocas de lobo” com forte odor de esgotos sanitários, especialmente em regiões de “fundo de vale”

5.5.2.3 Plano Diretor Participativo 2006

Tabela 12 - Não conformidades Lei Complementar nº 45/2006 (Plano Diretor Participativo) (continua)

Art.	Histórico	Não conformidade
6º	Este Plano Diretor Participativo parte da realidade do Município e tem como prazos gerais, conforme ANEXO I – Tabela de prazos: VI. Novembro de 2007, apresentação de projeto para captação de recursos com vistas a recuperar e ampliar a Estação de Tratamento de Esgotos existente no Imhoff, conforme inciso I do artigo 47.	Não havia projeto realizado em Junho de 2015.
5	São ações estratégicas para os Recursos Hídricos: I. Promover ações com a finalidade de recuperar o arroio Carolina, através do tratamento adequado do esgoto cloacal, da implantação de rede de coleta de esgoto doméstico paralela as suas margens e de reconstituição da vegetação ou mata ciliar	Em Junho de 2015 continuavam, ainda, os lançamentos de esgoto “in natura” no Arroio Carolina (EEEs).

(continua)

Tabela 13 - Não conformidades Lei Complementar nº 45/2006 (Plano Diretor Participativo)

Art.	Histórico	Não conformidade
45	<p>São ações estratégicas para os Recursos Hídricos:</p> <p>II. Recuperar os afluentes do arroio Carolina, em especial o arroio Maragato, a Sanga da Piola, o Arroio Batuva / Passo do Vargas / Passo do Mingote, através da implantação de rede de coleta de esgoto doméstico paralela as suas margens e de reconstituição da vegetação, e manutenção de APP.</p>	Em Junho de 2015 ainda continuava o contexto de 2006 em relação a esse item.
46	<p>São diretrizes para os Serviços de Saneamento:</p> <p>VII. Reduzir a poluição afluente aos corpos d'água através do controle de cargas difusas,</p>	Em Junho de 2015 ainda continuava o contexto de 2006 em relação a esse item.
47	<p>São ações estratégicas para Serviços de Saneamento:</p> <p>VII. Definir áreas para implantação de sistemas de tratamento de esgotos, incluindo local para disposição e tratamento de lodo e material recolhido das fossas.</p>	A ETE Parque do Imhoff, em Junho de 2015, ainda não tinha instalações apropriadas para disposição e tratamento dos efluentes de fossas sépticas
47	<p>São ações estratégicas para Serviços de Saneamento:</p> <p>IX. Proibir e fiscalizar o lançamento de esgoto cloacal na rede pluvial.</p>	O DAE não fiscalizava preventivamente as instalações prediais para coibir essa prática.
60	O Departamento do Plano Diretor, exigirá, em cada gleba a ser parcelada, quando necessário, a reserva de uma faixa não edificável em frente ou em fundo de lote, para redes de água e esgoto e outros equipamentos de infra-estrutura urbana.	Essa diretriz não era aplicada pelo Município.

5.5.2.4 Regulamento Interno do DAE

Tabela 14 - Não conformidades Portaria nº 274, de 02 de junho de 2009
(Regulamento Interno do DAE)

Art.	Histórico	Não conformidade
49	Ao Setor de Rede de Esgotos compete: II - Manter e reparar as instalações elevatórias da rede de esgotos;	O DAE possuía quatro Estações elevatórias de esgotos inoperantes, duas delas há mais de oito anos.

5.5.2.5 Plano Diretor Participativo – Atualização 2011

Tabela 15 - Não conformidades Lei Complementar nº 51/2011 (Plano Diretor Participativo) - Atualização 2011

Art.	Histórico	Não conformidade
1º 6º VI	...altera os artigos 6... 6º Este Plano Diretor Participativo parte da realidade do Município e tem como prazos gerais, conforme ANEXO I – Tabela de prazos: ... Dezembro de 2014, apresentação de projeto para captação de recursos com vistas a recuperar e ampliar a Estação de Tratamento de Esgotos existente no Imhoff, conforme inciso I do artigo 47	Até Junho de 2015, não havia projeto realizado.

5.5.2.6 Plano Municipal de Saneamento

Tabela 16 - Não conformidades Plano Municipal de Saneamento (2010)

Art.	Histórico	Não conformidade
4.3	<p>Objetivos à Curto Prazo</p> <p>O sistema de esgotamento sanitário como um todo deverá sofrer uma alteração profunda, prevendo-se obras de diversas naturezas, dentre as quais menciona-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implantação de rede coletora na parcela da zona urbana ainda não coberta por este serviço; 	Existiam algumas redes, concluídas, ainda inoperantes e outras em implantação. Havia atraso significativo na execução dessa diretriz.
4.3	<p>Objetivos à Curto Prazo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implantação de coletores tronco em toda a região atendida, reduzindo a um mínimo indispensável o número de estações elevatórias; 	Não havia projetos executivos nem obras em andamento.
4,3	<p>Objetivos a Curto Prazo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implantação de estações elevatórias nos locais adequados; 	Não havia projetos executivos em andamento.
4,3	<p>Objetivos a Curto Prazo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implantação de interceptores e emissários; 	Não havia projetos executivos em andamento.
4.3	<p>Objetivos a Médio Prazo</p> <ul style="list-style-type: none"> • O tratamento atual, o denominado sistema Imhoff, deverá receber pequenas melhorias e utilizado nos anos iniciais do período de projeto, mas deverá ser desativado a partir da entrada em operação da ETE Principal do sistema de esgotamento sanitário. 	Não havia projetos executivos concluídos nem obras em andamento.

(continua)

(continuação)

Tabela 17 - Não conformidades Plano Municipal de Saneamento (2010)

4.3	Objetivos a Médio Prazo • A Bacia 1, que corresponde aos bairros Centro, Hidráulica, Fluminense, Fortim e Divisa, continuariam, num curto período, a terem seus esgotos tratados pelo sistema Imhoff existente, devidamente melhorado;	Não havia projetos executivos em andamento ou concluídos, nem obras andamento.
4.3	Objetivos a Médio Prazo • A Bacia 2, que corresponde aos bairros Registro, Parque das Águas, Prado e Real, deverá ter a sua rede coletora implantada, assim como os respectivos coletores tronco, estações elevatórias e estação de tratamento	As obras estavam em andamento e em processo de adequação simultânea dos projetos existentes. Havia atraso significativo.
4,3	Objetivos a Médio Prazo • A Bacia 9, que corresponde aos bairros Carajá e Tabatinga, bem como uma parcela do Parque São José.	As obras estavam paralisadas e em processo de nova licitação para conclusão.
6.2.4.	... extravasamento de esgoto em estações elevatórias ou em tubulações.... A adoção de um plano de manutenção preventiva dos equipamentos instalados	Não havia projeto em execução ou em implantação de plano de manutenção preventiva.

Em relação aos aspectos de gestão da Autarquia e conformidades com o Plano Municipal de Saneamento, cabe também registrar parecer do Tribunal de Contas em Fiscalização realizada em 2013/2014 no DAE:

“Também se coletaram evidências de que não foram criados instrumentos eficazes de controle operacional, contrariando o planejamento contido em Relatório elaborado para embasar o Plano Municipal de Saneamento Básico (folhas. 71 a 180)” (TCE, 2014, folha 6), e:

“Em pesquisa de campo e através de coleta de dados e entrevistas com a equipe de funcionários do DAE e com os diretores da Autarquia, percebeu-se que o Relatório apresentado pelo Consórcio Revita Argos, que se

constitui propriamente no Plano Municipal de Saneamento Básico (folhas 71 a 180), não está sendo observado.” (TCE, 2014, folha 10)

5.5.2.7 Licença de Operação da ETE Parque do Imhoff

Tabela 18 - Não conformidades com a Licença de Operação nº 01469/2015 – Sistema ETE Parque do Imhoff e quatro EEES – de 08/01/2015

Item	Histórico	Não conformidade
20	Deverá ser apresentado até 30 (trinta) de março de 2015 o primeiro relatório técnico de monitoramento; assinado por técnico devidamente habilitado.	Relatório pendente de apresentação (em 9/06/2015)
23	Deverá ser apresentado trimestralmente laudo de monitoramento do Corpo Receptor (Arroio Carolina) ...	Laudo pendente de apresentação. (em 09/06/2015)
40	Deverá ser apresentado em 90 (noventa) dias projeto aprovado e cronograma de execução, de muro de arrimo ou “gabião” sobre a parte oeste acima da estação de tratamento que venha proporcionar estabilidade ao barranco assim como segurança a própria estrutura de tratamento a jusante;	Projeto pendente de apresentação (em 09/06/2015)

Registre-se que, no final do documento LO nº 01469/2015, consta:

“Esta Licença só é válida para as condições contidas acima e pelo período de 2 (DOIS) ANOS a contar da presente data. PORÉM CASO ALGUM PRAZO ESTABELECIDO NESTA LICENÇA POR DESCUMPRIDO, AUTOMATICAMENTE ESTA PERDERÁ SUA VALIDADE, INCIDINDO MULTA POR DESCUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.”

[...]

Santana do Livramento, 05 de JANEIRO DE 2015

(Secretaria Municipal de

Planejamento e Meio Ambiente SEPLAMA – DEMA)

5.5.3 Legislação, Decretos e Resoluções Estaduais

Em relação às principais legislações estaduais, constatamos que o DAE não está em conformidade com os seguintes dispositivos:

5.5.3.1 Lei nº 12.037, de 19 de Dezembro de 2003

Tabela 19 - Não conformidades Lei nº 12.037, (que dispõe sobre a política estadual de saneamento)

Art.	Histórico	Não conformidade
4º III	A Política Estadual de Saneamento orienta-se pelos seguintes princípios: - as obras e as instalações públicas de infra-estrutura sanitária constituem patrimônio de alto valor econômico e social e como tal devem ser consideradas nas ações de planejamento, construção, operação, manutenção e administração, de modo a obter-se sua sustentabilidade;	Não havia operação, manutenção e cuidados adequados com a ETE do Parque do Imhoff
4º V - a prestação dos serviços públicos de saneamento será orientada pela busca permanente da máxima produtividade, melhoria da qualidade e sustentabilidade.	Não havia Manual de procedimentos nem controle de indicadores orientados à melhoria contínua da qualidade dos serviços.

(continua)

(conclusão)

Tabela 20 - Não conformidades Lei nº 12.037, (que dispõe sobre a política estadual de saneamento)

Art.	Histórico	Não conformidade
5º V	<p>- Na formulação da Política Estadual de Saneamento serão estabelecidas metas relativas a:</p> <p>- índice da qualidade das águas servidas devolvidas aos mananciais.</p>	Existiam EEEs inoperantes há mais de oito anos. Não havia Manual de procedimentos nem controle de indicadores orientados à melhoria contínua da qualidade dos efluentes.
10 Parag. Único	<p>- O Sistema Estadual de Saneamento será concebido, estruturado e operacionalizado com base na premissa de que os serviços de saneamento serão geridos mediante articulação e integração entre os Municípios, o Estado e a União, conforme estabelecido na Constituição Federal.</p> <p>- Qualquer que seja a modalidade de prestação de serviço público de saneamento, a entidade responsável obrigará-se ao cumprimento da legislação sanitária e ambiental em vigor, quanto aos níveis de desempenho técnico e gerencial que nortearam o processo de articulação e integração entre o Município, o Estado e a União na promoção da saúde da população.</p>	<p>Não havia Manual de procedimentos nem controle de indicadores orientados à melhoria contínua da qualidade dos efluentes lançados nos arroios urbanos.</p> <p>Existiam EEEs inoperantes há mais de oito anos e Sistemas regionais de coleta e tratamento de esgotos sem manutenção e ou operação adequadas.</p>

5.5.4 Legislação, Decretos e Resoluções Federais

Em relação às principais legislações federais, constatamos que o DAE não estava em conformidade com os seguintes dispositivos:

5.5.4.1 Lei de Saneamento

Tabela 21 - Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007 (que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico)

Art.	Histórico	Não conformidade
2º VII	Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais: ... eficiência e sustentabilidade econômica;	O DAE não possuía controle sistemático da eficiência de seus processos e nem adotava contabilidade de custos que lhe permitissem controlar o equilíbrio receita/despesa
2º X	Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais: ... controle Social;	Não havia ainda controle social conforme orientações desta lei. O Conselho Municipal aprovado em Lei, recentemente, ainda não tinha sido implantado.
2º XII	Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:... - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos	Não havia cuidado permanente com a preservação dos recursos hídricos, por ex. havia EEEs paralisadas há mais de oito anos.
3º IV	Para os efeitos desta Lei, considera-se: ... controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;	Esse tipo de controle social, no formato de Conselho Deliberativo do DAE, criado em 1969 foi extinto em 1986.

(continua)

(continuação)

Tabela 18 - Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007 (que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico)

Art.	Histórico	Não conformidade
4º Par. Único	A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais.	O DAE ainda não possuía essa outorga.
9º V	O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:...estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei	Ver comentário a art. 3º, IV
19 I	A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:... diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;	Não havia utilização sistemática de indicadores nem registro regular de resultados e eficiência dos tratamentos
19 V	A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo: - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas	Não havia registros sistemáticos de resultados nem existia laboratório específico para controle de afluentes e efluentes

(continua)

(conclusão)

Tabela 18 - Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007 (que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico)

Art.	Histórico	Não conformidade
29	Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:	Não havia ainda contabilidade de custos voltada à administração sistemática de tarifas reais pela Autarquia.
37	Os reajustes de tarifas de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais.	O comportamento de preços era de taxas e não havia sustentabilidade financeira garantida.
43	. A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.	Não havia manuais de procedimentos e de operação, nem controle sistemático regular de afluentes e efluentes, nem prioridade na manutenção de serviços fundamentais, tipo EEEs
49 X	São objetivos da Política Federal de Saneamento Básico ... - minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde	Não havia controle adequado dos efluentes dos diversos tratamentos existentes nem correção de EEEs inoperantes

5.5.4.2 Lei de Recursos Hídricos

Tabela 22 - Não conformidades Lei nº 9.433 (Gestão de Recursos Hídricos)*

Art.	Histórico	Não conformidade
12 III	Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos: - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;	O DAE ainda não possuía a totalidade das outorgas de uso dos recursos hídricos para lançamento de efluentes tratados nos seus Sistemas de coleta e tratamento de esgotos.
49 I	Constitui infração das normas de utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos: - derivar ou utilizar recursos hídricos para qualquer finalidade, sem a respectiva outorga de direito de uso;	O DAE ainda não possuía a totalidade das outorgas de uso dos recursos hídricos para lançamento de efluentes tratados nos seus Sistemas de coleta e tratamento de esgotos.
49 IV	[....] - utilizar-se dos recursos hídricos ou executar obras ou serviços relacionados com os mesmos em desacordo com as condições estabelecidas na outorga;	O DAE não estava atualizado no cumprimento das obrigações resultantes da outorga para lançamento dos efluentes da ETE do Parque do Imhoff - LO 01469/2015 de 08 de janeiro de 2015.

*As informações da tabela 10 se referem à data de 9/06/2015.

5.5.4.3 Resolução CONAMA n. 430, de 13 de maio de 2011

Tabela 23 - Não conformidades Resolução CONAMA n. 430

Art.	Histórico	Não conformidade
3º	Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis	O DAE mantinha EEES inoperantes, algumas há mais de 8 anos, lançando efluentes sem nenhum tipo de tratamento nos corpos receptores

5.5.4.4 Controle Social (Decreto 8.211 de 21/03/2014)

Tabela 24 - Não conformidades Decreto 8.211 de 21/03/2014 – CONTROLE SOCIAL

Art.	Histórico	Não conformidade
1º: 34	determina que O Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010 em seu Art. 1º, passa a vigorar com as seguintes alterações: “Art. 34, § 6º Após 31 de dezembro de 2014, será vedado o acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, nos termos do inciso IV do caput.”	O DAE teve extinto o seu Conselho Deliberativo em 1986. (Lei 2.038) O Município criou recentemente um Conselho Municipal de Saneamento, mas que ainda não estava constituído e em atividade efetiva. (Lei 6.651/2014)

O Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, em seu CAPÍTULO IV - DO CONTROLE SOCIAL, prevê:

“Art. 34. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:

...

IV - participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação...”

Registre-se que o DAE foi projetado com a existência de Controle Social, na forma de um Conselho Deliberativo, conforme se aprecia nos Decretos Lei nº 23 e nº 47 (O Conselho Deliberativo foi extinto pela Lei nº 2.038/86).

Os principais efeitos das não conformidades relacionadas ao não funcionamento regular das EEEs e do monitoramento inexistente nos efluentes dos tratamentos regionais ou insuficiente nos efluentes da ETE do Parque do Imhoff são poluição dos recursos hídricos superficiais – Arroio Carolina e seus tributários. As ações corretivas seriam a retomada do funcionamento regular das EEEs e implantação de monitoramento adequado dos afluentes e efluentes da ETE e dos tratamentos regionais.

Os efeitos da não conformidade na realização periódica de fiscalizações pelo DAE das instalações prediais domiciliares são eventuais ligações clandestinas de esgoto pluvial nas redes de esgotos sanitários e os lançamentos de esgotos sanitários em fundos de vale ou redes pluviais, perturbando o funcionamento das EEEs e da ETE, além de aumentarem a poluição dos corpos receptores. As ações corretivas compreendem a regularização e a aplicação dessas diretrizes regulamentares complementadas por completa atualização cadastral de redes coletoras e ligações existentes.

Os efeitos da inobservância das diretrizes legais e regulamentares vigentes compromete a eficiência do sistema público de esgotos sanitários e acarreta prejuízos sociais importantes, inclusive com pesado impacto na saúde pública. As ações corretivas passam por revisão sistemática das legislações e reversão das não conformidades praticadas, devidamente listadas nas tabelas apresentadas anteriormente.

5.6 Reforma Administrativa do DAE

O setor de Serviços de Saneamento é caracterizado como um monopólio natural, com demanda inelástica e sem ameaça de competição, de modo que as empresas prestadoras de serviço de saneamento não possuem qualquer incentivo para reduzir os custos ou melhorar a eficiência produtiva (JOURAVLEV, 2004).

São necessárias políticas públicas que promovam a capacitação administrativa e técnico-operacional dos funcionários dessas empresas para que assim haja a possibilidade melhorar o desempenho produtivo delas na prestação de serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto (PROCÓPIO et al., 2014).

Na maioria das empresas de saneamento há falta de recursos financeiros e técnicos necessários às atividades, além da falta de pessoal qualificado e de equipamentos necessários e adequados para a execução dos seus serviços (PROCÓPIO et al., 2014).

“Ao longo das décadas de existência do DAE, as premissas de funcionamento da Autarquia estiveram calcadas na “informalidade”, sobretudo na área operacional, conforme dados colhidos junto ao quadro de servidores que atuam junto ao setor (fls. 68 e 69).” (TCE, 2014, folha 6).

“Durante os procedimentos de auditoria, foi possível constatar que não há entre os setores um compartilhamento de informações sobre os problemas existentes na prestação dos serviços do DAE.” (TCE, 2014, folha 21).

“Dessa forma, o DAE não atende o artigo 2º, XI, da Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, a qual estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, entre elas, a de que os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos princípios fundamentais, dentre os quais, o da segurança.” (TCE, 2014, f.23).

5.7 Perspectivas

5.7.1 Reforma e Ampliação da ETE Parque do Imhoff

A Lei Complementar nº 45 de 10 de outubro de 2006, que Institui o Plano Diretor Participativo como Instrumento básico de Planejamento do Município, e a Lei Complementar nº 51 de 24 de novembro de 2011, que atualiza o PDP, fixaram prazos para a “apresentação de projeto para captação de recursos com vistas a recuperar e ampliar a Estação de Tratamento de Esgotos existentes no Imhoff”, respectivamente:

Novembro de 2007 e Dezembro de 2014, mas até Junho de 2015 não existe projeto executivo relacionado à essa obra.

Entrevista realizada com o Diretor Presidente do DAE no dia 26 de março de 2015 (ATA nº 9, Apêndice I) esclareceu que nem os processos que serão utilizados na ampliação da ETE do Parque do Imhoff estão definitivamente escolhidos, o que sugere para essa ampliação um prazo ainda maior que o fixado para o cumprimento da determinação legal existente no PDP (2006) e reiterada na atualização desse Plano (2011) e ratifica a grande necessidade da realização dessa obra.

5.7.2 Projetos em andamento

5.7.2.1 PAC 1

O conjunto de obras designado como PAC 1 compreende o projeto de um Sistema Coletor e de Tratamento de Esgotos Sanitários que servirá ao Bairro Alexandrina.

A obra encontrava-se paralisada, com o contrato inicial denunciado e em processo de revisão e preparo de licitação destinada à conclusão das obras.

O projeto original incluía três EEEs, o que foi considerado anti-econômico e é um dos motivos da revisão que estava sendo realizada por ocasião da pesquisa com vistas às providências para a finalização da implantação desse projeto.

O Sistema Vila Alexandrina apresenta uma extensão de 15 km de redes coletoras e uma população atendida de aproximadamente 2800 habitantes em uma área servida de 96 Hectares da zona urbana da cidade.

5.7.2.2 PAC 2

O conjunto de obras abrangido pela denominação PAC 2 incluía o Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários da região “Prado”, um trecho de rede coletora da Vila Alexandrina, não incluído nas previsões do PAC 1 e uma ETE destinada à região do Village Center.

As obras do PAC 2 foram licitadas sobre projeto básico e não sobre projeto executivo de engenharia, o que resultou na presença de inconsistências de projetos que obrigaram adequações e conduziram a correções de concepção aos cuidados de Grupo de Trabalho constituído pela Prefeitura Municipal de Santana do Livramento sob jurisdição da Secretaria Geral de Governo da Prefeitura.

A região “Prado” compreendia obras de redes coletoras de esgotos sanitários nos bairros: Vila Safira, Vila Elfia, Vila Aurora, Vila Cruzeiro do Sul, Vila João Souto Duarte, Loteamento El Dorado, Vila Real, Vila Nova Livramento, Vila Queirolo, Vila Paulo, Vilas Marin I e II, Vila Marli, Vila Fonte Nova, Colina dos Santos, Vila Julieta, Vila Santos, Vila Herculano, Vila Menezes, Jardim do Sol, Jardim Ipanema, Jardim dos Plátanos, Vila Santa Izabel Catarina, Vila Nery Hamilton Ilha e Morada de Fátima.

A área abrangida por essas urbanizações totalizava aproximadamente 395 Hectares e possuía 55 km de redes coletoras projetadas.

O projeto original previa a construção de uma ETE na região do Prado e doze EEEs, o que estava sendo revisado após a realização de levantamento topográfico completo para embasar a resolução das inconsistências constatadas no início das obras.

Em face às adequações necessárias e às recomendações oriundas de técnicos do DAE e da Prefeitura e até recomendações de técnicos do Tribunal de Contas do Estado sobre a necessidade de revisar a economicidade da obra, os Engenheiros do Grupo de Trabalho que estava realizando a gestão da execução das obras e as adequações dos projetos, pretendiam avaliar a provável eliminação total das EEEs pela implantação de mais três ou quatro ETEs regionais.

5.7.2.3 Projetos previstos para implantação à longo prazo

O Plano Municipal de Saneamento, além das obras em andamento, dos conjuntos PAC 1 e PAC 2 previu complementação das obras de coleta e tratamento de esgotos relacionados às nove bacias hidrográficas em que dividiu a cidade, de modo que a cobertura de coleta e tratamento alcance 90 % da população urbana até 2040 (Tabela 22).

A situação atual está discriminada na Tabela 2 e a situação futura, portanto a perspectiva dos Sistemas de Coleta e Tratamento dos Esgotos Sanitários de Santana do Livramento está contemplada na Tabela 25.

Tabela 25 - Previsão da rede de coleta de esgotos sanitários em 2040 por bacia hidrográfica

Rede de coleta de esgoto por bacia hidrográfica – Previsão 2040			
Bacia hidrográfica	Área (Ha)	População	Rede (km)
1	547,29	37.885	85,40
2	390,19	13.217	63,50
3	285,65	4.702	20,80
4	224,25	11.480	37,60
5	133,91	6.866	19,30
6	57,08	731	2,00
7	92,25	4.798	16,50
8	80,76	2.378	10,10
9	185,37	6.256	25,50
Total	1996,75	88.313	280,70

O crescimento planejado do Sistema previa a realização das seguintes obras:

- Conclusão das redes coletoras e Estações de Tratamento de Esgotos dos conjuntos de obras PAC 1 e PAC 2;
- Construção de Emissários;
- Construção de Laboratório para Esgotos Sanitários;
- Construção da ETE Principal do DAE que será localizada à jusante do Bairro Industrial e das micro-bacias urbanas.
- Funcionamento temporário da ETE do Parque do Imhoff devidamente aperfeiçoada e com capacidade e eficiências ampliadas, de modo a permitir a conclusão de emissários e a ETE Principal do DAE.

Registre-se que havia atrasos acumulados nas metas do PMSB e, apesar de volumosos investimentos distribuídos nos conjuntos denominados PAC 1 e PAC 2, havia ainda muitas definições e decisões técnicas pendentes tanto nas obras em construção como nas prioridades e cronogramas de investimento programadas pelo Plano Diretor Participativo Municipal e no Plano Municipal de Saneamento.

Havia propostas, algumas ainda sem projetos executivos de engenharia concluídos, para importantes obras:

- Estação de Tratamento de Esgotos Principal do DAE (à jusante do antigo Frigorífico Armour, no Bairro Industrial);
- Emissários correspondentes à ETE Principal;
- Ampliação da capacidade da ETE do Parque do Imhoff (para funcionamento temporário até a conclusão da ETE Principal e seus emissários);
- Laboratório para controle de Afluentes e Efluentes;
- Ampliação generalizada dos Sistemas de coleta e tratamento das nove bacias que compõem a zona urbana de Santana do Livramento.

5.8 Sugestões

A realidade encontrada na realização do presente trabalho sugere também recomendar:

A Autarquia deve implementar a regularização de cadastro completo de redes de esgotamento sanitário, ETE e instalações de tratamento, ligações, patrimônio

próprio, criando nexos de continuidade entre diferentes instrumentos de planejamento e gestão já produzidos ao longo da evolução do DAE.

A inexistência de documentação cadastral atualizada e devidamente consolidada compromete conservação de redes e a organização de contabilidade de custos eficiente.

A ETE do Parque do Imhoff deve ser provida de dispositivos para descarga e tratamento e/ou armazenamento temporário complementar dos efluentes de Tanques Sépticos coletados diariamente pelos caminhões destinados a essa finalidade (dois).

A descarga desses efluentes, como é feita atualmente, junto ao gradeamento da ETE prejudica o funcionamento regular da mesma

Na ETE deve ser construído local para armazenamento temporário da areia removida no desarenador, pois atualmente essa função está direcionada para uma parte do Leito de Secagem de Lodos, diminuindo, portanto, a sua função original. Deve ser providenciado também local e instalações para armazenamento temporário dos resíduos removidos no gradeamento da ETE.

É recomendável proteger os Leitões de Secagem de Lodos de precipitações pluviais, para agilizar os prazos de secagem necessários. Períodos de chuvas, intensas ou não, prejudicam a operação normal da ETE ao comprometer a secagem normal e provocar longos períodos sem descarga de lodos digeridos dos digestores para os Leitões de secagem, criando, literalmente, um ponto de estrangulamento no processo de tratamento existente

Enquanto não houver racionalização na remoção dos lodos em secagem nos respectivos Leitões, é ociosa a utilização de produtos químicos destinados a acelerar a floculação e decantação dos lodos frescos do afluente à ETE, pois enquanto não acontecerem descargas periódicas dos lodos digeridos em períodos de tempo mais reduzidos, não haverá espaço útil nos digestores para a decantação de lodos frescos.

É de esperar que esses detalhes operacionais sejam contemplados pela realização do Projeto de Ampliação da ETE do Parque do Imhoff na forma prevista pelo PMS e PDP de Santana do Livramento.

É necessária a construção de um laboratório capacitado ou específico para controle do tratamento de esgotos sanitários, que permita controle de afluentes e efluentes dos diversos sistemas de coleta e tratamento, de forma a ampliar,

efetivamente, a proteção aos recursos hídricos locais, especialmente protegendo as águas subterrâneas, que são o manancial de produção da água distribuída pelo DAE à totalidade da população urbana de Santana do Livramento.

O DAE deve Identificar e regularizar juridicamente os trechos de redes coletoras, emissários, sifões invertidos, localizados em propriedades particulares, transformado esses trechos em “Faixas de Domínio” não edificáveis, com registro regular nos respectivos Títulos de Propriedade no Cartório de Registro de Imóveis da cidade.

É recomendável que a Autarquia desenvolva ações conjuntas com outros órgãos públicos municipais para organização das Áreas de Preservação Permanente – APPs junto aos cursos d’água das micro-bacias situadas dentro do perímetro urbano, que apresentem possibilidades de ocupação futura com canalizações de esgotos sanitários, criando “Faixas de Domínio” nas condições previstas na Legislação, para garantir a correta utilização dessas regiões para emissários, coletores ou interceptores de esgotos sanitários e também para a manutenção ou aperfeiçoamento da macro-drenagem urbana local.

Há necessidade da Autarquia promover Auditorias Ambientais periódicas nos diversos sistemas de tratamento de esgotos utilizados na cidade e, oportunamente, nos que estão em processo de implantação.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 Conclusões

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

A proporção entre redes coletoras de esgotos sanitários e redes de distribuição de água em Santana do Livramento é de 34%.

A coleta de esgotos sanitários abrange 750 Ha de um total de 1.997 Ha de área urbana efetivamente ocupada. A área urbana total de Santana do Livramento é de 3.856 Ha.

Da região coletada, 227 Ha correspondiam às redes que conduzem os efluentes a quatro EEEs desativadas ou inoperantes, 233 Ha coletavam diretamente para a ETE do Parque do Imhoff e 290 Ha possuíam redes que conduzem aos sistemas regionais de coleta e tratamento, representando 38% da área efetivamente urbanizada.

A ETE não dispunha de manuais de operação, nem registros de volumes de lodos digeridos, resíduos do desarenador, do gradeamento e nem registros dos destinos finais do material removido.

As análises de afluentes, efluentes e corpo receptor demonstraram, de modo geral, baixas porcentagens médias de remoção de poluentes, que podem ser resultantes de deficiências na operação da ETE do Parque do Imhoff.

O Serviço de Coleta e Tratamento de Esgoto sanitário realizado pelo DAE foi considerado superavitário.

A gestão dos Serviços de Esgotos Sanitários do DAE apresentou não conformidades em relação a Legislações específicas em vigência e com a Licença de Operação emitida em 2015 para a ETE do Parque do Imhoff.

Há considerável volume de obras de redes coletoras e ETEs em implantação. A totalidade dessas ampliações está em processo de revisão e adequação dos projetos e há muitas das obras previstas para implantação futura que ainda não possuem projetos executivos concluídos. Obras relacionadas à manutenção e aperfeiçoamento do sistema existente estão ainda sem projetos executivos e ainda não implementadas, apesar de esboçadas no Plano Municipal de Saneamento.

6.2 Recomendações

Sugere-se, para continuidade da pesquisa dos temas que foram investigados neste trabalho, em Santana do Livramento – RS, as seguintes propostas:

- a) Avaliação da eficiência de remoção de poluentes nos efluentes dos diferentes Sistemas Regionais de Tratamento que constituem o Sistema Público de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários;
- b) Avaliação da situação dos principais fundos de vale das micro-bacias hidrográficas urbanas;
- c) Avaliação da correlação entre o estado de contaminação das águas superficiais do entorno de poços profundos e as análises de parâmetros de potabilidade da água bruta dos mesmos;
- d) Análise do estado de comprometimento e acessibilidade das redes coletoras e emissários de Esgotos Sanitários do Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários localizados no interior de propriedades privadas;
- e) Identificação cadastral das redes coletoras situadas dentro de propriedades privadas sem estabelecimento de Faixas de Domínio Não Edificável;
- f) Avaliação de Processos de Tratamento complementares utilizáveis para otimização do desempenho da ETE do Parque do Imhoff;
- g) Identificação de processos de condicionamento químico de lodos removidos da ETE para fins de preparo de Composto Fertilizante;
- h) Há necessidade da Autarquia promover Auditorias Ambientais periódicas nos diversos sistemas de tratamento de esgotos utilizados na cidade e, oportunamente, nos que estão em processo de implantação" o seguinte parágrafo:

Importante registrar que a utilização dos procedimentos que identificaram as principais fragilidades no presente trabalho valorizaram os efeitos de “pesquisa-ação” promovendo iniciativas do DAE na regularização de aspectos cadastrais e operacionais em geral, organização de registros sistemáticos de várias atividades e retomando manutenção progressiva das EEEs paralisadas.

REFERÊNCIAS

AIROLDI, C. J.; DA SILVEIRA, M. A. C. A transparência na gestão pública como instrumento de controle social. **Revista Eletrônica do Curso de Ciências Contábeis**, n. 6, 2015.

AISSE, M. M. et al. Análise da economicidade do emprego de tanques sépticos como solução para a gestão dos esgotos sanitários de pequenas comunidades. **Revista DAE**, maio/agosto, 2015.

ALBUQUERQUE, C. C. B. **A influência política da governabilidade no julgamento de contas municipais no Estado do Paraná**: possíveis consequências para o desenvolvimento local. 2014. 138 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Governança Pública)-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

ALMEIDA, B. R.; CASTRO, E. L. F.; RIBEIRO, M. R. S. Recursos hídricos transfronteiriços no mercosul: sustentabilidade, gestão compartilhada e cooperação internacional. **Revista de la Secretaría del Tribunal Permanente de Revisión**, ano 3, n. 5, p. 355-389, 2015.

BÁGGIO, C. B. **Comparativo entre a metodologia de operação e manutenção da rede coletora de esgoto da Alemanha e do Brasil**. 2014. 171 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Meio Ambiente Urbano e Industrial)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

BATISTA, G. V. **Diretrizes para avaliação de impacto como instrumento de gestão territorial do governo eletrônico municipal**. 2015. 197 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

BITTENCOURT, V. A evolução legislativa brasileira frente à problemática da água. **Revista Brasileira de Meio Ambiente Digital e Sociedade da Informação**, v. 1, n. 2, 2014.

BOLZANI, H. R. **O efeito da manutenção e das condições operacionais no desempenho de estações de tratamento de esgoto**. 2011. 156 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

BORGES, S. S. Inovações Democráticas no Brasil: Os Conselhos Municipais de Políticas e os Papeis da Sociedade Civil na gestão local. In: Congresso Brasileiro de Geografia Política, Geopolítica e Gestão do Território, 1, 2014. **Anais...** Porto Alegre: Editora Letra1; Rio de Janeiro: REBRAGEO, 2014.

BRIGO, J. L. Aplicação da lei de improbidade administrativa aos agentes públicos. Monografia. UNIJUI. 2015.

CAGGIANI, I. **Saneamento em Sant'Ana do Livramento**. Fascículo. Sant'Ana do Livramento: Edigraf Editora Gráfica Ltda., 1995.

CASTRO, L. I. S. et al. Sistema de informação geográfica na formulação de indicadores ambientais para sustentabilidade dos recursos hídricos. **Irriga**, v. 19, n. 4, p. 655, 2014.

CUNHA, D. G. F. et al. Resolução CONAMA 357/2005: análise espacial e temporal de não conformidades em rios e reservatórios do estado de São Paulo de acordo com seus enquadramentos (2005-2009). **Eng. Sanit. Ambient.**, v. 18, n. 2, p.159-168, 2013.

PAIXÃO, A. G.; STIVAL, M. M.; FALEIRO, K. R. Improbidade administrativa: Um estudo acerca dos agentes políticos. **Revista Jurídica**, v. 1, p. 08-18, 2015.

SILVA, S. S. TRICHES, D. Uma Nota Sobre Efeitos de Gastos Públicos Federais Sobre o Crescimento da Economia Brasileira. **RBE**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 4, p. 547-559, 2014.

DE LIMA, L. M. M. A aplicação do dever de eficiência à Administração Pública Tributária e sua relação com a Moral Tributária dos contribuintes. **Revista digital de direito administrativo**, USP, v. 2, 2015.

DE MOURA, A. S.; BEZERRA, M. C. L. O papel da governança na promoção da sustentabilidade das políticas públicas no Brasil. **RMP-Revista dos Mestrados Profissionais**, v. 3, n. 2, 2015.

DE PAULA, A. C. B.; RAMOS, D. Q.; DIAS, T. G. A importância do controle interno na administração pública municipal no estado de Goiás no cenário atual. **Revista Saber Eletrônico On-line**, Jussara, n. 02, p. 43-66, 2014.

DESCOVI FILHO, L. L. V. **Subsídios para gestão das águas subterrâneas na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria/RS**. 2009. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

FAVETTO, A.; CURCIO, A.; POMPOSIELLO, C. Magnetotellurics applied to the study of the Guaraní aquifer in Entre Ríos Province, N–E Argentina. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 32, n. 1, 2011, p. 49-57.

FIJOR, T. F. A. **O controle patrimonial como ferramenta de Governança Pública: o caso da Universidade Tecnológica Federal do Paraná**. 2014. 119 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Governança Pública)-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

FIORI, S.; CYBIS, L. F. A.; FERNANDES, V. M. C. Metodologia ACV para caracterizar impactos ambientais relacionados a diferentes cenários de uso de água em edificações. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 19, n. 4, 2014, p. 186-194.

FRANTZ, L. C. **O processo de outorga de direito de uso de recursos hídricos superficiais no Rio Grande do Sul: contribuições para o aprimoramento**. 2009. 141 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

FRANTZ, L. C. **Avaliação do Índice de Vulnerabilidade do Aquífero Guaraní no Perímetro Urbano da Cidade de Santana do Livramento – RS**. 2005. 87 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

FRANTZ, L. C., SILVA, J. L. S., CAMPONOGARA, I.; SANTOS, E. F. Caracterização de áreas de recarga e descarga do sag em Rivera/Livramento e Quaraí/Artigas. In: Simpósio de Recursos Hídricos do Sul, 1/ Simpósio de Água da AUGM, 1. **Anais...** Santa Maria-RS: ABRH, 2005.

FREIRIA, R. C. Noções gerais sobre as interdependências entre direito, gestão e políticas públicas ambientais. **Revista Direitos Sociais e Políticas Públicas**, UNIFAFIBE, v. 2, n. 2, p. 278-302, 2015.

GALVÃO JUNIOR, A. C.; NISHIO, S. R.; BOUVIER, B. B.; TUROLLA, F. A. Marcos regulatórios estaduais em saneamento básico no Brasil. **Revista de Administração Pública - RAP**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 1, p. 207-27, 2009.

GARCIA, E. Capital social, conocimiento y efectividad organizacional. **Enl@ce - Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento**, v. 11, n. 3, p. 33-48, 2014.

GODECKE, M. V.; DECKER, A. T. Saneamento básico: estudo do caso de Arroio Grande, RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 4, p. 1371-1388, 2015.

GÓMEZ, A. The Guarani Aquifer System: estimation of recharge along the Uruguay–Brazil border. **Hydrogeology journal**, v. 18, f. 7, p. 1667 -1684, 2010.

GONÇALVES, I. S.; GONÇALVES, V. L. S. Políticas públicas, percepção e gestão ambiental. Planeta Amazônia: **Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, n. 5, p. 167-177, 2015.

GOUVÊA, T. H. **Análise estatística da influência da precipitação e de características do solo na variação do nível d'água em área de recarga do Aquífero Guarani**. 2009. 147 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia)-Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

HELLER, L.; CASTRO, J. E. **Política Pública e Gestão de Serviços de Saneamento**. Coedição FIOCRUZ e Editora UFMG, 2013, 567p.

_____. Política pública de saneamento: apontamentos teórico-conceituais. **Eng. Sanit. Ambient.**, v. 12, n. 3, p. 284-295, 2012.

HELLER, P. G. B. et al. Desempenho dos diferentes modelos institucionais de prestação dos serviços públicos de abastecimento de água: uma avaliação comparativa no conjunto dos municípios brasileiros. **Eng. Sanit. Ambient.**, v. 17, n. 3, p. 333-342, 2012.

HELLER, P. G. B.; VON SPERLING, M.; HELLER, L. Desempenho tecnológico dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em quatro municípios de Minas Gerais: uma análise comparativa. **Eng. Sanit. Ambient.**, v. 14, n. 1, p.109-118, 2009.

HIRATA, R.; SUHOGUSOFF, A.; FERNANDES, A. Groundwater resources in the State of São Paulo (Brazil): the application of indicators. **An. Acad. Bras. Ciênc.** [online], v. 79, n. 1, p. 141-152, 2007.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010 – sinopse do censo e resultados preliminares do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

Informativo **OMS**, 2005, disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr23/es/>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 7ª Edição. Rio de Janeiro: ABES, 2014.

JOURAVLEV, A. **Drinking water supply and sanitation services on the threshold of the XXI century**. Santiago do Chile: CEPAL, 2004.

KLUSKA, M.; ALMEIDA, S. M. Z.; ALMEIDA, L. P. Caracterização ambiental e análise da água superficial do percurso urbano do rio Xanxerê. **Unoesc & Ciência - ACET**, Joaçaba, v. 5, n. 1, p. 31-38, 2014.

KRONEMBERGER, D. Análise dos Impactos na Saúde e no Sistema Único de Saúde Decorrentes de Agravos Relacionados a um Esgotamento Sanitário Inadequado dos 100 Maiores Municípios Brasileiros no Período 2008-2011. 2013. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/drsai/Relatorio-Final-Trata-Brasil-Denise-Versao-FINAL.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2014.

LAGO, W. J. S. **Determinação do índice de qualidade de vida urbana na área da lagoa da Jansen e adjacências**. 2011. 126 f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente)-Universidade Federal do Maranhão, São Luis, 2011.

LA ROVERE, E. L. (Coord.); D'AVIGNON, A.; PIERRE, C. V.; KLIGERMAN, D. C.; SILVA, H. V. O.; BARATA, M. M. L.; MALHEIROS, T. M. M. **Manual de Auditoria Ambiental de Estações de Tratamento de Esgotos**. Rio de Janeiro: Qualymark, 2008, 151 p.

LIMA, J. P. K. A improbidade administrativa frente aos princípios constitucionais da Administração Pública e sua efetividade perante a esfera eleitoral. **Interfaces Científicas – Direito**, Aracaju, v. 3, n. 2. p. 9-20, 2015.

LOPES, A. L. B. **“Sanear, prever e embelezar”**: o engenheiro Saturnino de Brito, o urbanismo sanitarista e o novo projeto urbano do PRR para o Rio Grande do Sul (1908-1929). 2013. 224 f. Tese (Doutorado em História)-Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

LUNARDI, T. **A Efetividade da Legislação Ambiental e suas bases constitucionais**. 2011. 101 f. Dissertação (Mestrado em Direito)-Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul-RS, 2011.

LUNA, R. A. et al. Um estudo bibliométrico sobre as publicações em periódicos acadêmicos na temática gestão ambiental. **Revista Científica Hermes-FIPEN**, v. 12, 2015, 17 p.

LÜTHI, C., LEHN, H., NORSTRÖM, A., PANESAR, A., RÜD, S., SAYWELL, D., VERHAGEN, J. **Planejamento para um saneamento sustentável**. Sustainable Sanitation Alliance (SuSanA), Informe SuSanA, Versão 1.2, nov., 2008, 8 p. Disponível em: <http://www.susana.org/_resources/documents/default/2-745-pt-susana-factsheet-wg06-planning-version-12-rahul1.pdf>. Acesso em 30 mar. 2014.

MALDONADO, J.; LUIZA, M.; AQUINO, M. G.; ARAUJO, G. S.; TONDO, C.; SAMBIASE, M. F. Valores e atitudes diante de compliance. **Jovens Pesquisadores-Mackenzie**, v. 11, n. 1, 2015.

MARIMON, M.; ROISENBERG, A.; VIERO, A.; C., F. O.; SUHOGUSOFF, A. Evaluation of the potential impact of fluorine-rich fertilizers on the Guarani Aquifer System, Rio Grande do Sul, Southern Brazil. **Environmental Earth Sciences**, v. 69, 1, p.77-84, 2013.

MARION, F. A. Águas subterrâneas, atividades potencialmente contaminantes e o aporte do geoprocessamento na definição de conflitos. **Geoambiente On-line**, n. 17, p. 01-17, 2012.

MELO, P. T. N. B.; REGIS, H. P.; VAN BELLEN, H. M. Princípios epistemológicos da teoria do capital social na área da administração. **Cad. EBAPE.BR** [online], v. 13, n. 1, p. 136-164, 2015.

MICHELUTTI, K. B.; ANTONIO, D. S.; SILVA, R. O. Utilização do lodo de esgoto como fonte de adubação alternativa. In: ENEPEX Encontro de ensino, pesquisa e extensão, 1, 2014, Dourados-MS. **Anais...** Dourados-MS: Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, 2014.

MINAKI, C.; AMORIM, M. C. C. T. A qualidade ambiental urbana na legislação municipal: exemplo do plano diretor de Araçatuba-SP. **RA'E GA - O Espaço Geográfico em Análise**, [S.l.], v. 25, 2012. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/raega/article/view/28012>>. Acesso em: 12 mar. 2015.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos**, 2010. Brasília: MCidades. SNSA. 448 p.

MORETTI, J. A.; MORETTI, R. S. Saneamento Como Importante Elemento do Direito à Cidade: Ponderações Sobre a Política Municipal de Saneamento em São Paulo. **Direito, Estado e Sociedade**, n. 45, p. 61-81, jul/dez, 2014.

MORIN, E. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Tradução do francês: Eliane Lisboa - Porto Alegre: Ed. Sulina, 2011. 120 p.

NAVA, L.; LIMA, C. Avaliação da eficiência da estação de tratamento de esgoto por zona de raízes (etezr) instalada no horto florestal de caçador-sc. **Ignis: Revista de Engenharias e Inovação Tecnológica**, Caçador-SC, v. 1, n. 1, 2012.

NILSON, L. G.; CAMPOS, D. A.; DALLEGRAVE, E. J.; MORETTI-PIRES, R. O. A Investigação Apreciativa como Tecnologia para a Pesquisa em Saúde Coletiva. **Sau. & Transf. Soc.**, Florianópolis, v. 5, n. 3, p. 01-09, 2014.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Una vida digna para todos: acelerar el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y promover La agenda de las Naciones Unidas para el desarrollo después de 2015**. Informe del Secretario General A/68/202, Estados Unidos, jul., 2013, 24 p. Disponível em: <http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/68/202&referer=http://www.onu.org.br/secretario-geral-da-onu-lanca-panorama-dos-objetivos-do-milenio-e-da-agenda-de-desenvolvimento-pos-2015/&Lang=S>. Acesso em: 19 mar. 2015.

PEIXOTO, A. F.; PEREIRA, R. C. F. Discurso versus ação no comportamento ambientalmente responsável. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS**, São Paulo, v. 2, n. 2, 2013.

PINTO, N. G. M.; CORONEL, D. A.; VIEIRA, K. M.; CERETTA, P. S. A influência dos fatores socioeconômicos no endividamento dos municípios do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 11, n. 1, 2015.

PINTO, P. L. S. **Os recursos hídricos do sistema aquífero guarani ante as visões de soberania absoluta e mitigada**. 2012. 235 f. Tese (Doutorado em Ciências Jurídicas e Sociais)-Universidad del Museo Social Argentino, Buenos Aires, 2012.

PISA, B. J. **Uma proposta para o desenvolvimento do Índice de Avaliação da Governança Pública (IGovP): instrumento de planejamento e desenvolvimento do Estado**. 2014. 222 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Governança Pública)-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Brasília, 2014, 220 p. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/plansab_texto_e_ditado_para_download.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO LIVRAMENTO. **PMS - Plano Municipal de Saneamento**. Santana do Livramento, 2010, 173 p. Disponível em: <<http://www.sdolivramento.com.br/new/index.php?pagina=corpo.php>>. Acesso em: 25 set. 2013.

PROCÓPIO, P. D.; MAIA, M. S.; TOYOSHIMA, S. H.; GOMES, A. P. Eficiência produtiva das empresas prestadoras de serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto nos municípios mineiros. **Gestão & Regionalidade**, v. 30, n. 90, 2014.

PUCCI, A. S. **O Estatuto da Fronteira Brasil-Uruguaí**. Brasília: FUNAG, 2010, 320 p.

PUTNAM, R.; SUBIRATS, J. Como hacer funcionar la democracia: Capital social y tradiciones cívicas en la Italia moderna. **Cad. EBAPE.BR** [online], v.13, n.1, p. 206-216, 2015.

RAMME, E. J. **Proposta de um modelo de gestão para um sistema de esgotamento sanitário**. 2013. 133 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Meio Ambiente Urbano e Industrial)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

RIBEIRO, M. C. P.; DINIZ, P. D. F. Compliance: una perspectiva desde la ley brasileña nº 12.846/2013. **Revista Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo**, v. 2, n. 1, p. 257-281, 2015.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei n. 12.037**, de 19 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências. Disponível em:<<http://www.fepam.rs.gov.br/legislacao/arq/leg0000000044.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2014.

RIOS POLUIDOS, **Reportagens Rádio Gaúcha**, 2013. Disponível em: <<http://gaucha.clicrbs.com.br/rs/noticia-aberta/rios-poluidos-indice-de-tratamento-de-esgoto-lancado-no-rio-gravatai-cai-em-10-anos-6837.html>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

RODRIGUES, B. M.; SOUZA, A. T.; BOIN, M. N. Qualidade dos recursos hídricos na bacia do Ribeirão Anhumas, município de Anhumas/SP. **Colloquium Exactarum**, v. 5, especial, jul-dez., p. 122-132, 2013.

RODRIGUES, R. A.; MOLINA JÚNIOR, V. E.; LOLLO, J. A. Influência dos constituintes do esgoto no colapso de um solo arenoso. **Eng. Sanit. Ambient.**, v. 15, n.1, p.29-36, 2010.

RODRIGUES, T. **O estabelecimento de objetivos e indicadores de sustentabilidade para avaliação ambiental estratégica aplicada a planos de desenvolvimento urbano**. 2014. 163 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental)-Universidade de São Paulo, São Carlos-SP, 2014.

RODRIGUEZ, L.; VIVES L.; GOMEZ, A. Conceptual and numerical modeling approach of the Guarani Aquifer System. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 17, p. 295-314, 2013.

ROSSONI, H. A. V., FARIA, M. T. S., RIBEIRO, N. R. S., HELLER, L. Condicionantes envolvidos na presença de diferentes modelos de prestação de serviços de abastecimento de água no Brasil. **Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: investigación, desarrollo y práctica**, v. 7, n. 4, p. 26-43. 2015.

SALAMANO, M. C. **Bioética emancipadora em um enfoque tridimensional: técnica- saúde-justiça**. 2014. 2013 f. Dissertação (Doutorado em Bioética)-Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

SANCHES, S. M.; VIEIRA, E. M.; PRADO, E. L.; TAKAYANAGUI, A. M.. Qualidade da água de abastecimento público de Ribeirão Preto em área de abrangência do Aquífero Guarani: determinação de metais e nitrato. **Ambiente e Água**, v. 5, n. 2, p. 202, 2010.

SANTOS, E.; VENTURA, O.; NETO, R. PPA, LDO e LOA: disfunções entre o planejamento, a gestão, o orçamento e o controle. In: CARDOZO JR., J. C.; SANTOS, E. A. V. (Orgs). **PPA 2012-2015 - Experimentalismo institucional e resistência burocrática**, Brasília: IPEA, 2015, p. 115-134.

SANTOS, N. L. A. Governança na gestão de espaços públicos urbanos: Territorialidades e Cidadania na Galeria dos Estados, em Brasília, Distrito Federal. 2014. 181 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2014.

SANTOS, R. C. O uso de indicadores para o diagnóstico da prestação de serviço de coleta e tratamento do esgoto doméstico da cidade de Aquidauana/MS. **Periódico Eletrônico “Fórum Ambiental da Alta Paulista”**, v. 8, n. 4, p. 25-42, 2012.

SATURNINO DE BRITO, F. R. PROJETOS E RELATÓRIOS, **Saneamento de Santana do Livramento, S. Leopoldo, Uruguaiana, S. Gabriel e Alegrete**. Obras Completas de Saturnino de Brito. Volume XII. Ministério da Educação e Saúde. Instituto Nacional do Livro. 1944. Imprensa Nacional. Rio de Janeiro. Brasil.

SCARATTI, D.; MICHELON, W.; SCARATTI, G. Avaliação da eficiência da gestão dos serviços municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário utilizando Data Envelopment Analysis. **Eng. Sanit. Ambient.**, v.18, n.4, p.333-340, 2013.

SERIGNOLLI, P. P. G. Auditoria ambiental e propriedade imobiliária. **Revista Eletrônica FACP**, Ano II, n. 04, dez., 2013.

SILVA, F. L. Análise da efetivação da legislação ambiental do município de Sarapuí – SP como modelo para outros municípios. **Revista NPI**, p. 1-5, 2013. Disponível em: <<http://www.fmr.edu.br/npi4.html>>. Acesso em: 05 abr. 2015.

SILVA, J. P. **O controle jurisdicional de políticas públicas**. 2014. 65 f. Monografia (Especialização em Direito Constitucional) - Faculdade Damásio de Jesus, São Paulo, 2014.

SILVA, W. T. P.; DUARTE, A. C. L.; SOUZA, M. A. A. Implementação e otimização de projeto para certificação do MDL em estação de tratamento de águas residuárias. **Eng. Sanit. Ambient.**, v.17, n.1, p.13-24, 2012.

SOUZA, A. M. S.; CARVALHO, R. S.; SANTOS, H. B.; MACHADO, C. A.; DANTAS, I. L. A.; FACCIOLI, G. G. Qualidade da água deso e água residuária proveniente do sistema de lagoas de estabilização. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 9, n.1, p. 24 - 31, 2015.

SOUZA, C. M. N., FREITAS, C. M. A produção científica sobre saneamento: uma análise na perspectiva da promoção da saúde e da prevenção de doenças. **Eng. Sanit. Ambient.**, v.15, n.1, p.65-74, 2014.

SOUZA, M. M.; GASTALDINI, M. C. C. Avaliação da qualidade da água em bacias hidrográficas com diferentes impactos antrópicos. **Eng. Sanit. Ambient.**, v.19, n.3, p. 263-274, 2014.

TCE - Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul. **Relatório de Inspeção Especial** - Processo nº 1158.02.00/14-6. Serviço Regional de Auditoria de Sant'Ana do Livramento, 2014.

TEIXEIRA, J. C.; GOMES, M. H. R.; SOUZA, J. A. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados Brasileiros: estudo comparativo entre 2001 e 2006. **Eng. Sanit. Ambient.**, v.16, n. 2, p.197-204, 2011.

TEODORO, A.; IDE, C. N.; RIBEIRO, M. L.; BROCH, S. A. O.; SILVA, J. B. Implementação do conceito Capacidade de Diluição de Efluentes no modelo de qualidade da água QUAL-UFMG: estudo de caso no Rio Taquarizinho (MS). **Eng. Sanit. Ambient.**, v. 18, n. 3, p. 275-288, 2013.

TOLEDO, R. F.; GIATTI, L. L.; JACOBI, P. R. A pesquisa-ação em estudos interdisciplinares: análise de critérios que só a prática pode revelar. **Interface** (Botucatu), v. 18, n. 51, p. 633-46, 2014.

TORRES, C. J. F. **Desenvolvimento metodológico para apoio à tomada de decisão sobre o programa de efetivação do enquadramento dos corpos d'água**. 2014. 176 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) - Universidade Federal da Bahia, 2014.

TRUJILLO, A. C. C. A sustentabilidade da água no Brasil e, em particular, na cidade de São Paulo nos dias atuais. **Revista NPI**, p. 1-16, 2014. Disponível em: <<http://www.fmr.edu.br/mpi4.html>>. Acesso em: 15 fev. 2015.

UFESM/UDELAR. **Caracterización de áreas de recarga y descarga del SAG em Rivera - Livramento y Quaraí – Artigas**. Estudio de vulnerabilidad en el área de influencia de Artigas – Quaraí; Fondo de Universidades. Informe Final. GEF SG/OEA 2006.

UHR, J. G. Z.; UHR, D. A. P. Infrações ambientais e a reputação do regulador: análise em dados de painel para o Brasil. **Estud. Econ.** [online], v. 44, n.1, pp. 69-

103, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-41612014000100003>>. Acesso em 20/05/2015>. Acesso em: 20 mai. 2015.

VALLE, C. N. L. A autonomia dos municípios e o estatuto das cidades. Dissertação (Mestrado) Escola Superior Dom Helder Câmara, Belo Horizonte-MG, 2015.

VARGAS, L. F. S. **Saneamento e Urbanização no Rio Grande do Sul durante os anos de 1916 a 1931**. 2011. 464 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

VON SPERLING, M. **Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos**. Belo Horizonte, vol. 2, Ed. SEGRAC, 1996.

WÜSTH, A. **O trabalho social e a política de habitação: desvendando contradições**. 2015. 134 f. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

ZAPELINI, M. B. Accountability na Gestão de Recursos Hídricos: o Comitê Itajaí como Instrumento de sua Ampliação. **Revista Interdisciplinar de Gestão Social - RIGS**, v.4, n.1 p . 75- 95, 2015.

ZIERO, J. G.; PEREIRA, D. A. Uma evidência do impacto da regulação sobre a degradação ambiental no Brasil. **Rev. Bras. de Agroecologia**, n. 9, v. 1, p. 18-34, 2014.

APÊNDICES

Apêndice A – Questionário

1 – CONTROLE GERENCIAL FI.1	S	N	NA	OBSERV.
Desempenho Ambiental				
6. Existem programas visando à conformidade com exigências governamentais e com a melhoria do desempenho ambiental?				
7. Existem procedimentos de avaliação de desempenho com relação a objetivos e metas?				
8. As metas ambientais incorporam os requisitos legais?				
9. Existem recursos para monitorar o desempenho ambiental?				
10. Os processos de tratamento de efluentes tem tido bons indicadores?				
12. Os funcionários são encorajados a tomar atitudes que melhorem o desempenho ambiental da ETE?				
Estrutura e Responsabilidade				
13. A estrutura organizacional é compatível com a melhoria de desempenho?				
14. As responsabilidades quanto à gestão ambiental da ETE, controle de seus efluentes, segurança, melhoramento, etc. estão claramente definidas?				
15. Estas responsabilidades são compreendidas, aceitas e respeitadas por todos os envolvidos?				
Seguros				
17. A ETE possui seguro com cobertura adequada para qualquer impacto ou dano ambiental decorrente de suas atividades?				
19. Existe programa de reciclagem de resíduos sólidos?				
20. Há revisão periódica do uso de energia?				
21. A gerência da ETE encoraja o uso eficiente de energia?				
23. Há registro dos usos de energia e metas de eficiência e redução?				
Conformidade Legal				
25. A Empresa pode demonstrar conformidade com a Legislação Ambiental corrente relativa a suas atividades?				
27. Há licença ambiental para a ETE operar?				
Relações Públicas				
32. Existe um Setor de Comunicação Social para comunicar o desempenho ambiental ao público em geral?				
35. A Empresa prevê consulta prévia à comunidade local sobre algum projeto ou novos investimentos?				
36. São levadas em consideração as reclamações da vizinhança de caráter ambiental?				
37. São registradas essas reclamações?				
38. Há procedimento estabelecido para responder às reivindicações da comunidade?				

1 – CONTROLE GERENCIAL (continuação) Fl. 2	S	N	NA	OBSERV.
Treinamento				
39. Estão sendo realizados treinamento e conscientização dos funcionários quanto à segurança dos processos de tratamento, seus impactos e riscos ambientais e à saúde humana?				
40. Todos os funcionários recebem esses treinamentos?				
41. Esses treinamentos ocorrem frequentemente?				
42. Os treinamentos são devidamente documentados?				
Gerenciamento de riscos e emergências				
44. Existem na ETE instruções e procedimentos para o caso de acidentes?				
45. A Empresa identifica dentro de suas atividades aquelas operações que possam apresentar maior risco ambiental?				
46. A Empresa identifica o cenário das piores situações dos efeitos ambientais e toma preocupações contra eles?				
47. Existem normas internas de segurança relativas a operação, parada e partida da ETE?				
48. Existem normas internas de segurança para estocagem e manuseio de substâncias químicas?				
49. Existe algum programa de gerenciamento de risco na ETE, incluindo estudos de análise de risco dos processos de tratamento?				
50. Está toda a equipe adequadamente treinada para os procedimentos emergenciais?				
51. Há algum documento sobre os procedimentos de comunicação com os empregados, o público e a imprensa/mídia nos eventos de acidentes?				
53. Há procedimentos de saúde e segurança compatíveis com os procedimentos ambientais?				
54. Existe registro sistemático de acidentes e ocorrências anormais?				
Programas de Inspeção e Manutenção				
55. Existem instruções claras a serem seguidas no caso de falhas de equipamentos?				
56. Existem procedimentos bem definidos para quando a análise do afluente e/ou efluente de cada processo obtém um indicador (DBO ₅ , DQO, Sólidos, etc.) fora do padrão?				
57. Existe programa de inspeção e manutenção periódica na ETE?				
Saúde e Segurança				
60. Existe na Empresa um serviço especializado em emergências de Segurança e Medicina do Trabalho?				
61. Existe algum sistema de acompanhamento médico dos funcionários, incluindo a realização de exames admissionais periódicos e demissionais?				

1 – CONTROLE GERENCIAL (continuação)	S	N	NA	OBSERV.
FI. 3				
62. A gerência da ETE tem clara identificação dos processos com potencial de risco?				
63. Existem mapeamento e Programas de informação e prevenção de riscos ocupacionais?				
64. Há um sistema de registro e comunicação de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais?				
66. A Empresa dispõe de sistema de fornecimento e treinamento para uso de EPIs e EPCs – Equipamento de Proteção Individual e Coletiva?				
67. Há controle e manutenção desses equipamentos?				
68. Existem meios que permitam que funcionários relatem condições de trabalho inadequadas objetivando mitigar riscos?				
69. Esse sistema é considerado adequado?				
70. Existe treinamento para funcionários sobre Segurança no Trabalho?				
2 – ANÁLISE DE DESEMPENHO				
Operação e Manutenção				
72. Há documentação do layout da ETE?				
73. Existem no arquivo da ETE os diagramas e projetos das unidades de tratamento?				
Recepção (Caixa de Passagem/Recalque/Ponto de Recepção)				
74. A ETE está protegida contra choques de carga orgânica, vazão e toxicidade?				
75. Há monitoramento de choques caso eles ocorram?				
77. A periodicidade é adequada?				
78. Sendo detectadas substâncias nocivas ao tratamento existem procedimentos a serem adotados?				
80. É comprovada a existência de efluentes industriais no esgoto afluente à ETE?				
82. Há recebimento de lodo de caminhões “limpa fossa”				
Tratamento Preliminar “Grade”				
83. A unidade está operando adequadamente?				
86. O canal de acesso à grade está desobstruído?				
90. Os procedimentos adotados para limpeza e remoção são conhecidos por todos os funcionários envolvidos na operação?				
95. Há registro das quantidades removidas?				
96. Há registro da periodicidade de remoção?				
97. Há registro das características do material removido?				
101. Há By-pass?				

1 – CONTROLE GERENCIAL (continuação) Fl. 4	S	N	NA	OBSERV.
Tratamento Preliminar (caixa de areia e calha Parshall)				
103. A unidade está operando adequadamente?				
104. Caso haja paralisação de uma unidade de retenção, existem outras?				
105. Existem dispositivos necessários ao isolamento da unidade?				
106. Eles são utilizados?				
107. Os compartimentos de retenção têm capacidade suficiente para armazenar a quantidade de areia entre cada remoção?				
108. A velocidade está em torno de 0,30 m/s?				
110. No caso de remoção manual há medição da camada de areia acumulada?				
111. Há registro e estimativa da areia removida?				
112. O destino da areia removida é conhecido?				
113. Há algum tratamento?				
114. A operação de areia é realizada na periodicidade estabelecida?				
115. Há análise da areia retirada?				
116. Há registro das análises?				
117. O procedimento de amostragem segue a norma?				
119. É realizada análise do efluente da caixa de areia?				
121. É realizada a limpeza da câmara de areia após o seu esvaziamento?				
Tratamento Primário (Decantador Primário)				
123. O esgoto no decantador está com aspecto (cor e odor) característico?				
124. Os dispositivos de entrada (distribuição do afluente) estão operando bem?				
125. E os dispositivos de saída (vertedores)?				
128. O fluxo de entrada de esgoto no decantador é contínuo?				
129. Existem descargas bruscas intermitentes?				
130. Há registro e acompanhamento da taxa de escoamento superficial e do tempo de retenção no decantador?				
131. As condições de retenção do lodo estão adequadas?				
132. Há registro e acompanhamento da velocidade horizontal de escoamento?				
134. O aspecto do lodo a ser removido está característico?				

2 – ANÁLISE DE DESEMPENHO (continuação) Fl. 5	S	N	NA	OBSERV.
135. A frequência de descarte dos sólidos flutuantes, sólidos sedimentáveis do lodo e dos materiais presos nos anteparos e caixas de passagem está adequada?				
136. Há lodo flutuando no decantador?				
137. Há registro das quantidades removidas?				
138. Há registro da periodicidade de remoção?				
139. Há registro das características do material removido (teor de sólidos)?				
140. Há acompanhamento do Índice Volumétrico de Lodo (IVL)?				
141. Há acompanhamento do Índice de Mohlman (IM)?				
142. É realizada análise no efluente do decantador?				
143. Avalia-se a carga orgânica que é encaminhada a outras unidades de tratamento?				
144. Há rotina de remoção da gordura?				
146. Há destinação final?				
147. Existe distância suficiente entre os dispositivos de entrada e saída para reter a gordura e evitar que ela seja arrastada com o efluente?				
148. Há procedimento de limpeza no decantador?				
149. Há vistorias periódicas nas partes submersas do decantador, pelo menos uma vez por ano?				
150. No caso de interrupção de uma unidade, haverá sobrecarga?				
151. Se houver By-pass o esgoto retorna ao processo?				
Tratamento Primário (Leito de Secagem)				
152. A unidade está operando adequadamente?				
153. Há conservação adequada da camada-suporte?				
154. Há conservação adequada do meio filtrante?				
155. Há conservação adequada do sistema de drenagem?				
156. A composição da camada-suporte está adequada?				
157. E do meio filtrante?				
158. E do meio de drenagem?				
159. A unidade tem capacidade para o volume de lodo a ser disposto?				
160. A disposição do lodo na camada-suporte é uniforme?				
161. O lodo digerido se mantém separado da areia do meio filtrante?				
162. Na disposição do lodo digerido no leito de secagem ocorre liberação de gases?				

2 – ANÁLISE DE DESEMPENHO (continuação) Fl. 6	S	N	NA	OBSERV.
163. Caso a remoção do lodo seja manual os funcionários utilizam equipamentos de segurança?				
164. Há registros das quantidades removidas de lodo seco?				
165. Da periodicidade de remoção?				
166. Das características do material removido?				
167. Há algum aproveitamento do lodo seco?				
168. Após a remoção do lodo seco é realizada uma limpeza cuidadosa antes da disposição de nova camada de lodo digerido?				
169. Há análises para avaliar o acondicionamento do lodo?				
170. Há checagem quanto a organismos patogênicos?				
171. O líquido drenado do leito de secagem retorna ao processo de tratamento?				
Tratamento Secundário (Filtro Biológico)				
172. A unidade está operando adequadamente?				
174. O funcionamento do mecanismo de distribuição de esgotos do Filtro Biológico está adequado?				
175. E do Meio-suporte?				
176. E do sistema de drenagem?				
177. Há manutenção periódica dos distribuidores?				
179. O material que compõe o Meio-suporte pode ser afetado por reações biodegradáveis?				
180. Desgastes excessivos?				
181. O Meio-suporte é rígido?				
182. Tem volume de espaços vazios que permitam a circulação de ar?				
183. Tem condições de receber continuamente o esgoto aplicado na unidade e conduzi-lo ao canal efluente no fundo do Filtro Biológico?				
184. Há formação de poças na superfície do Filtro Biológico?				
185. Há proliferação demasiada de moscas Psycodas?				
186. É adotado algum procedimento de controle?				
190. Há rotina de análises do esgoto afluyente ao Filtro Biológico?				
191. Do efluente do Filtro Biológico?				
192. Existem registros?				
193. Existem procedimentos de limpeza no Filtro Biológico?				

2 – ANÁLISE DE DESEMPENHO (continuação) FI. 7	S	N	NA	OBSERV.
Tratamento Anaeróbio da Fase Sólida (Digestor Anaeróbio)				
194. A unidade está operando adequadamente?				
195. Para avaliação de desempenho da digestão do lodo e da eficiência do processo estão sendo realizadas as análises de lodo cru?				
196. Lodo em digestão?				
197. Lodo Digerido?				
198. Do sobrenadante?				
200. Odor?				
201. Textura?				
202. pH?				
203. Alcalinidade?				
204. Sobrecarga?				
205. Teor de Sólidos Voláteis?				
206. Se há despejos industriais tóxicos?				
207. Metais tóxicos?				
209. Os digestores são agitados continuamente?				
210. Ou é de forma intermitente?				
214. O lodo digerido vai para o leito de secagem?				
215. Há registros de procedimentos adotados para a limpeza dos digestores?				
3 - MONITORAMENTO				
216. Os procedimentos operacionais na ETE estão adequados?				
217. São capazes de fornecer as informações necessárias a um controle efetivo das unidades?				
220. Medição da vazão efluente de cada unidade?				
4 – GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
225. E para os inertes?				
226. São utilizados equipamentos de processamento para estes resíduos?				
6 – GERENCIAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS				
239. Há uso de produtos químicos na operação de decantação?				
242. Eles requerem manuseio especial?				
243. Exigem um local específico de armazenamento?				

	S	N	NA	OBSERV.
6 – GERENCIAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS (cont.) Fl. 8				
244. Estes produtos perigosos causam riscos à saúde?				
245. São inflamáveis?				
246. São corrosivos?				
247. São reativos?				
248. São utilizados equipamentos de proteção individual (luvas, máscaras, etc.) ao manuseá-los?				
250. Há impactos gerados pelo manuseio de materiais?				
251. São realizados treinamentos específicos para o manuseio de produtos?				

Apêndice B – Ata n. 1 de levantamento de informações

Ata n 1

Aos 5 (cinco) dias do mês de setembro do ano de 2014 , no DEPARTAMENTO DE AGUA E ESGOTO, Autarquia Municipal, na Cidade de Santana do Livramento , iniciou-se o levantamento de informações com a finalidade de embasar a Dissertação de Mestrado relacionada à “ **Análise do estado atual e perspectivas futuras do Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários de Santana do Livramento – RS**”, de autoria do Candidato **Claudio Ribeiro Pedroso**, aluno do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Recursos Hídricos, Saneamento Ambiental.

O Grupo de servidores , responsável pelo fornecimento de informações foi constituído pelos seguintes integrantes:

Adriana Menezes Furtado- Engenheira Civil, Lotada no setor de Planejamento;

Alessandro Severo Lima- Supervisor da Estação de Tratamento de Esgoto;

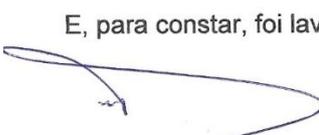
Alexandra de Menezes Bravo- Eng. Química, responsável pelo Laboratório;

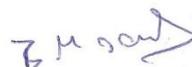
Izabel da Cunha Alvarez, Procuradora Jurídica;

Estagiários, graduandos em Engenharia Civil:

Thomaz Yago Menna Dubal e Bruno Maximiliano Ferreira.

E, para constar, foi lavrada a presente ata, que vai assinada pelos membros do grupo.


Izabel da Cunha Alvarez,
Procuradora Geral - DAE
OAB/RS 83.427



Adriana Menezes Furtado
Eng. Civil - CREA/RS 165690
Mat. 20.863 - DAE


Alessandro Severo Lima
Supervisor da Estação de Tratamento
de Esgotos - DAE
Mat. 20270

Apêndice C – Ata n. 2 de levantamento de informações

Ata n 2

Aos doze dias do mês de setembro do ano de 2014 , no DEPARTAMENTO DE AGUA E ESGOTO, Autarquia Municipal, na Cidade de Santana do Livramento , deu-se continuidade ao levantamento de informações com a finalidade de embasar a Dissertação de Mestrado relacionada à “ **Análise do estado atual e perspectivas futuras do Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários de Santana do Livramento – RS**”,

Registro de informações institucionais.

Foi acordado o procedimento de registro em atas sucessivas entre o mestrando responsável pelo trabalho em pauta, e a Administração da Autarquia DAE com os devidos responsáveis pela produção e o fornecimento dessas informações para oficializar o teor dessas informações ou dados estatísticos e, assim, organizar sua utilização, tanto para o trabalho acadêmico, como para os diferentes setores e o Planejamento das atividades do DAE. O primeiro conjunto de dados é o resultado de reuniões realizadas à partir de 5 de setembro de 2014, com a presença, no mínimo uma vez, dos seguintes funcionários ou estagiários do DAE: Eng. Civil Adriana Menezes Furtado, Supervisor da Estação de Tratamento de Esgoto Alessandro Severo Lima, Chefe do Setor de Laboratório Eng. Química Alexandra de Menezes Bravo, Procuradora Geral Bel. Isabel Cristina da Cunha Alvarez, Estagiários, graduandos em Engenharia Civil Thomaz Yago Menna Dubal e Bruno Maximiliano Ferreira.

Os questionários relacionados aos procedimentos e instalações de tratamento de esgotos tiveram as seguintes respostas:

a) Em relação a **Controle gerencial – Política ambiental**:

1 - A Empresa tem documentada sua Política Ambiental, abrangendo as questões relevantes? NÃO;

Desempenho ambiental: Tiveram respostas SIM:

6 – Existem programas visando à conformidade com exigências governamentais e com a melhoria do desempenho ambiental?;

12 - Os funcionários são encorajados a tomar atitudes que melhorem o desempenho ambiental da ETE? e tiveram respostas NÃO:

7 - Existem procedimentos de avaliação de desempenho com relação a objetivos e metas?;

8 As metas ambientais incorporam os requisitos legais?;

9 - Existem recursos para monitorar o desempenho ambiental?;

10 - Os processos de tratamento de efluentes tem tido bons indicadores?;

Sobre **Estrutura e Responsabilidade**, tiveram respostas SIM:

14 - As responsabilidades quanto à gestão ambiental da ETE, controle de seus efluentes, segurança, melhoramento, etc. estão claramente definidas?;

15 - Estas responsabilidades são compreendidas, aceitas e respeitadas por todos os envolvidos? e tiveram resposta NÃO:

13 - A estrutura organizacional é compatível com a melhoria de desempenho? Quanto a **Seguros**, teve resposta NÃO:

17 - A ETE possui seguro com cobertura adequada para qualquer impacto ou dano ambiental decorrente de suas atividades?; Quanto a **Reciclagem**, teve resposta NÃO:

19 - Existe programa de reciclagem de resíduos sólidos?.

Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom of the page. There are several distinct marks, including what appears to be a signature 'R.M.F.' and another 'B.M.F.' with a large flourish. A small number '2' is written near the bottom right.

Quanto a **Conservação de Energia**, teve resposta SIM:

24 - Os equipamentos podem ser modificados para melhorar a eficiência energética?

Tiveram respostas NÃO:

20 - Há revisão periódica do uso de energia?,

21 - A gerência da ETE encoraja o uso eficiente de energia? e

23 - Há registro dos usos de energia e metas de eficiência e redução?.

Quanto à **Conformidade Legal**, tiveram respostas NÃO:

25 - A Empresa pode demonstrar conformidade com a Legislação Ambiental corrente relativa a suas atividades? E

27 - Há licença ambiental para a ETE operar?.

Quanto a **Relações Públicas**, tiveram respostas SIM:

37 - São registradas essas reclamações? e

38 - Há procedimento estabelecido para responder às reivindicações da comunidade?, tiveram respostas NÃO:

32 - Existe um Setor de Comunicação Social para comunicar o desempenho ambiental ao público em geral?,

33 - Há procedimentos definidos para negociar com o público e/ou com a imprensa as questões ambientais?,

35 - A Empresa prevê consulta prévia à comunidade local sobre algum projeto ou novos investimentos? e

36 - São levadas em consideração as reclamações da vizinhança de caráter ambiental?;

Quanto a **Treinamento**, tiveram respostas SIM:

39 - Estão sendo realizados treinamento e conscientização dos funcionários quanto à segurança dos processos de tratamento, seus impactos e riscos ambientais e à saúde humana? E

40 - Todos os funcionários recebem esses treinamentos? e respostas NÃO:

41 - Esses treinamentos ocorrem frequentemente? E

42 - Os treinamentos são devidamente documentados?.

Quanto a **Gerenciamento de riscos e emergências**, teve resposta SIM:

54 - Existe registro sistemático de acidentes e ocorrências anormais? E tiveram respostas NÃO:

44 - Existem na ETE instruções e procedimentos para o caso de acidentes?,

45 - A Empresa identifica dentro de suas atividades aquelas operações que possam apresentar maior risco ambiental?,

46 - A Empresa identifica o cenário das piores situações dos efeitos ambientais e toma preocupações contra eles?,

47 - Existem normas internas de segurança relativas a operação, parada e partida da ETE?,

48 - Existem normas internas de segurança para estocagem e manuseio de substâncias químicas?,

49 - Existe algum programa de gerenciamento de risco na ETE, incluindo estudos de análise de risco dos processos de tratamento?,

50 - Está toda a equipe adequadamente treinada para os procedimentos emergenciais?,

51 - Há algum documento sobre os procedimentos de comunicação com os empregados, o público e a imprensa/mídia nos eventos de acidentes? e

53 - Há procedimentos de saúde e segurança compatíveis com os procedimentos ambientais?.

Quanto a **Programas de Inspeção e Manutenção**, tiveram respostas NÃO:

55 - Existem instruções claras a serem seguidas no caso de falhas de equipamentos?,

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature, the letter 'P', and the name 'B. H. C. S.' with a small number '3' above it.

56 - Existem procedimentos bem definidos para quando a análise do afluente e/ou efluente de cada processo obtém um indicador (DBO₅, DQO, Sólidos, etc.) fora do padrão? e 57 - Existe programa de inspeção e manutenção periódica na ETE?.

Quanto a **Saúde e Segurança**, tiveram respostas SIM:

62 - A gerência da ETE tem clara identificação dos processos com potencial de risco?,

64 - Há um sistema de registro e comunicação de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais?,

66 - A Empresa dispõe de sistema de fornecimento e treinamento para uso de EPIs e EPCs – Equipamento de Proteção Individual e Coletiva?,

67 - Há controle e manutenção desses equipamentos?,

68 - Existem meios que permitam que funcionários relatem condições de trabalho inadequadas objetivando mitigar riscos?,

69 - Esse sistema é considerado adequado?,

70 - Existe treinamento para funcionários sobre Segurança no Trabalho? E tiveram respostas NÃO:

60 - Existe na Empresa um serviço especializado em emergências de Segurança e Medicina do Trabalho? E

61 - Existe algum sistema de acompanhamento médico dos funcionários, incluindo a realização de exames admissionais periódicos e demissionais?,

63 - Existem mapeamento e Programas de informação e prevenção de riscos ocupacionais?

Sobre **2 – ANÁLISE DE DESEMPENHO**, quanto a **Operação e Manutenção**, teve resposta SIM:

72 - Há documentação do layout da ETE? E resposta NÃO:

73 - Existem no arquivo da ETE os diagramas e projetos das unidades de tratamento?.

Quanto a **Recepção (Caixa de Passagem/Recalque/Ponto de Recepção)**, tiveram resposta sim:

80 - É comprovada a existência de efluentes industriais no esgoto afluente à ETE? e

82 - Há recebimento de lodo de caminhões “limpa fossa” e resposta NÃO:

74 - A ETE está protegida contra choques de carga orgânica, vazão e toxicidade? e

75 - Há monitoramento de choques caso eles ocorram?,

77 - A periodicidade é adequada?,

78 - Sendo detectadas substâncias nocivas ao tratamento existem procedimentos a serem adotados?. Quanto a **Tratamento Preliminar “Grade”**, teve resposta SIM:

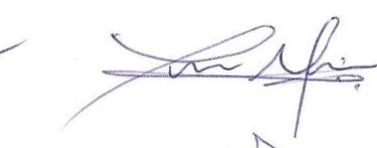
83 - A unidade está operando adequadamente?, 86 - O canal de acesso à grade está desobstruído?, 90 - Os procedimentos adotados para limpeza e remoção são conhecidos por todos os funcionários envolvidos na operação?, 101 - Há By-pass? E teve resposta NÃO:

95 - Há registro das quantidades removidas?, 96 - Há registro da periodicidade de remoção?,

97 - Há registro das características do material removido? e 100 - Há proliferação de vetores nas proximidades da grade?.

A presente Ata revisada e aprovada dia 24/10/2014, vai por mim e pelos demais participantes assinada.


Izabel da Cunha Atvárez
Procuradora Geral - DAE
OAB/RS 83.427


Alessandro Severo Lima
Supervisor da Estação de Tratamento
de Esgotos - DAE
Mat. 20270


Adriana Menezes Furtado
Eng.º Civil - CREA/RS 165690
Mat. 20.363 - DAE

Apêndice D – Ata n. 3 de levantamento de informações

Ata n 3

Aos dezanove dias do mês de setembro do ano de 2014, no DEPARTAMENTO DE AGUA E ESGOTO, Autarquia Municipal, na Cidade de Santana do Livramento, deu-se continuidade ao levantamento de informações com a finalidade de embasar a Dissertação de Mestrado relacionada à “Análise do estado atual e perspectivas futuras do Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários de Santana do Livramento – RS”,

O presente conjunto de dados é o resultado de reuniões realizadas à partir de 5 de setembro de 2014, com a presença, no mínimo uma vez, dos seguintes funcionários e estagiários do DAE: Eng. Civil Adriana Menezes Furtado, Supervisor da Estação de Tratamento de Esgoto Alessandro Severo Lima, Chefe do Setor de Laboratório Eng. Química Alexandra de Menezes Bravo, Procuradora Geral Bel. Isabel Cristina da Cunha Alvarez, Estagiários, graduandos em Engenharia Civil Thomaz Yago Menna Dubal e Bruno Maximiliano Ferreira.

Os questionários relacionados aos procedimentos e instalações de tratamento de esgotos tiveram as seguintes respostas:

Quanto a **Tratamento Preliminar (caixa de areia e calha Parshall)**, tiveram respostas **SIM**:

- 103. A unidade está operando adequadamente?,
- 104. Caso haja paralisação de uma unidade de retenção, existem outras?,
- 105. Existem dispositivos necessários ao isolamento da unidade?.
- 106. Eles são utilizados?,
- 107. Os compartimentos de retenção têm capacidade suficiente para armazenar a quantidade de areia entre cada remoção?,
- 108. A velocidade está em torno de 0,30 m/s?,
- 110. No caso de remoção manual há medição da camada de areia acumulada?,
- 112. O destino da areia removida é conhecido?,
- 113. Há algum tratamento?,
- 114. A operação de areia é realizada na periodicidade estabelecida?,
- 121. É realizada a limpeza da câmara de areia após o seu esvaziamento?

E tiveram respostas **NÃO**:

- 109. O procedimento de medição de velocidade no vertedor é conhecido pelos funcionários?,
- 111. Há registro e estimativa da areia removida?,
- 115. Há análise da areia retirada?,
- 116. Há registro das análises?,
- 117. O procedimento de amostragem segue a norma? e
- 119. É realizada análise do efluente da caixa de areia?.

Quanto ao **Tratamento Primário (Decantador Primário)**, tiveram respostas **SIM**:

- 122. A unidade está operando adequadamente?,
- 123. O esgoto no decantador está com aspecto (cor e odor) característico?,
- 124. Os dispositivos de entrada (distribuição do afluente) estão operando bem?,
- 125. E os dispositivos de saída (vertedores)?,
- 128. O fluxo de entrada de esgoto no decantador é contínuo?,
- 129. Existem descargas bruscas intermitentes?,
- 134. O aspecto do lodo a ser removido está característico?,
- 135. A frequência de descarte dos sólidos flutuantes, sólidos sedimentáveis do lodo e dos materiais presos nos anteparos e caixas de passagem está adequada?,
- 136. Há lodo flutuando no decantador?,
- 144. Há rotina de remoção da gordura?,

147. Existe distância suficiente entre os dispositivos de entrada e saída para reter a gordura e evitar que ela seja arrastada com o efluente?,

148. Há procedimento de limpeza no decantador? e

150. No caso de interrupção de uma unidade, haverá sobrecarga?

E tiveram respostas **NÃO**:

130. Há registro e acompanhamento da taxa de escoamento superficial e do tempo de detenção no decantador?,

131. As condições de retenção do lodo estão adequadas?

132. Há registro e acompanhamento da velocidade horizontal de escoamento?,

137. Há registro das quantidades removidas?,

138. Há registro da periodicidade de remoção?,

139. Há registro das características do material removido (teor de sólidos)?,

140. Há acompanhamento do Índice Volumétrico de Lodo (IVL)?,

141. Há acompanhamento do Índice de Mohlman (IM)?,

142. É realizada análise no efluente do decantador?,

143. Avalia-se a carga orgânica que é encaminhada a outras unidades de tratamento?,

146. Há destinação final?,

149. Há vistorias periódicas nas partes submersas do decantador, pelo menos uma vez por ano? e

151. Se houver By-pass o esgoto retorna ao processo?.

Quanto ao **Tratamento Primário (Leito de Secagem)**, tiveram respostas **SIM**:

152. A unidade está operando adequadamente?,

153. Há conservação adequada da camada-suporte?,

154. Há conservação adequada do meio filtrante?,

155. Há conservação adequada do sistema de drenagem?,

156. A composição da camada-suporte está adequada?,

157. E do meio filtrante?,

158. E do meio de drenagem?,

159. A unidade tem capacidade para o volume de lodo a ser disposto?,

160. A disposição do lodo na camada-suporte é uniforme?,

161. O lodo digerido se mantém separado da areia do meio filtrante?,

162. Na disposição do lodo digerido no leito de secagem ocorre liberação de gases?,

163. Caso a remoção do lodo seja manual os funcionários utilizam equipamentos de segurança?,

167. Há algum aproveitamento do lodo seco?,

168. Após a remoção do lodo seco é realizada uma limpeza cuidadosa antes da disposição de nova camada de lodo digerido?, e

171. O líquido drenado do leito de secagem retorna ao processo de tratamento?,

E tiveram respostas **NÃO**:

164. Há registros das quantidade removidas de lodo seco?,

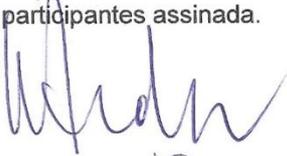
165. Da periodicidade de remoção?,

166. Das características do material removido?,

169. Há análises para avaliar o acondicionamento do lodo? e

170. Há checagem quanto a organismos patogênicos?.

A presente Ata revisada e aprovada dia 24/10/2014, vai por mim e pelos demais participantes assinada.


Adriana Menezes Furtado
Eng.º Civil - CREA/RS 165690
Mat. 20.363 - DAE


Alessandro Severo Lima
Supervisor da Estação de Tratamento
de Esgotos - DAE
Mat. 20270

Apêndice E – Ata n. 4 de levantamento de informações

Ata n 4

Aos dezoito dias do mês de setembro do ano de 2014, no DEPARTAMENTO DE AGUA E ESGOTO, Autarquia Municipal, na Cidade de Santana do Livramento, deu-se continuidade ao levantamento de informações com a finalidade de embasar a Dissertação de Mestrado relacionada à “Análise do estado atual e perspectivas futuras do Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários de Santana do Livramento – RS”,

O presente conjunto de dados é o resultado de reuniões realizadas a partir de 5 de setembro de 2014, com a presença, no mínimo uma vez, dos seguintes funcionários e estagiários do DAE: Eng. Civil Adriana Menezes Furtado, Supervisor da Estação de Tratamento de Esgoto Alessandro Severo Lima, Chefe do Setor de Laboratório Eng. Química Alexandra de Menezes Bravo, Procuradora Geral Bel. Isabel Cristina da Cunha Alvarez, Estagiários, graduandos em Engenharia Civil Thomaz Yago Menna Dubal e Bruno Maximiliano Ferreira.

Os questionários relacionados aos procedimentos e instalações de tratamento de esgotos tiveram as seguintes respostas:

Quanto a **Tratamento Secundário (Filtro Biológico)**, tiveram respostas **SIM**:

- 172. A unidades está operando adequadamente?
- 174. O funcionamento do mecanismo de distribuição de esgotos do Filtro Biológico está adequado?
- 175. E do Meio-suporte?
- 176. E do sistema de drenagem?
- 177. Há manutenção periódica dos distribuidores?
- 181. O Meio-suporte é rígido?
- 182. Tem volume de espaços vazios que permitam a circulação de ar?
- 183. Tem condições de receber continuamente o esgoto aplicado na unidade e conduzi-lo ao canal efluente no fundo do Filtro Biológico?
- 185. Há proliferação demasiada de moscas Psycodas?
- 186. É adotado algum procedimento de controle?
- 191. Do efluente do Filtro Biológico?
- 192. Existem registros?

E tiveram respostas **NÃO**:

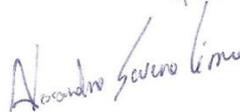
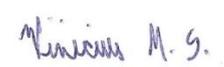
- 179. O material que compõe o Meio-suporte pode ser afetado por reações biodegradáveis?
- 180. Desgastes excessivos?
- 184. Há formação de poças na superfície do Filtro Biológico?
- 190. Há rotina de análises do esgoto afluente ao Filtro Biológico?
- 193. Existem procedimentos de limpeza no Filtro Biológico?

Quanto ao **Tratamento Anaeróbio da fase sólida (Digestor Anaeróbio)**, tiveram respostas **SIM**:

- 214. O lodo digerido vai para o leito de secagem?
- 215. Há registros de procedimentos adotados para a limpeza dos digestores?

E tiveram respostas **NÃO**:

- 194. A unidade está operando adequadamente?
- 195. Para avaliação de desempenho da digestão do lodo e da eficiência do processo estão sendo realizadas as análises de lodo cru?
- 196. Lodo em digestão?
- 197. Lodo Digerido?
- 198. Do sobrenadante?
- 200. Odor?
- 201. Textura?



Adriana Menezes Furtado
Eng. Civil - CREA/RS 165690
Mat. 20.363 - DAE

- 202. pH?
- 203. Alcalinidade?
- 204. Sobrecarga?
- 205. Teor de Sólidos Voláteis?
- 206. Se há despejos industriais tóxicos?
- 207. Metais tóxicos?
- 209. Os digestores são agitados continuamente?
- 210. Ou é de forma intermitente?

Quanto ao **Monitoramento**, tiveram respostas **NÃO**:

- 216. Os procedimentos operacionais na ETE estão adequados?
- 217. São capazes de fornecer as informações necessárias a um controle efetivo das unidades?
- 220. Há medição da vazão efluente de cada unidade?

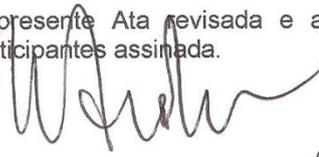
Quanto ao **Gerenciamento de Resíduos Sólidos**, tiveram respostas **SIM**:

- 225. E para os inertes?(Existem áreas de estocagem)
- E tiveram respostas **NÃO**:
- 226. São utilizados equipamentos de processamento para estes resíduos?

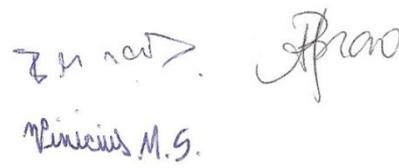
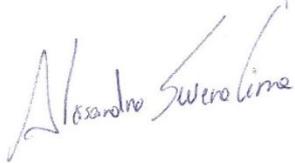
Quanto ao **Gerenciamento de Produtos Químicos**, tiveram resposta **SIM**:

- 239. Há uso de produtos químicos na operação de decantação?
 - 248. São utilizados equipamentos de proteção individual (luvas, máscaras, etc.) ao manuseá-los?
 - 251. São realizados treinamentos específicos para o manuseio de produtos?
- E tiveram respostas **NÃO**:
- 242. Eles requerem manuseio especial?
 - 243. Exigem um local específico de armazenamento?
 - 244. Estes produtos perigosos causam riscos à saúde?
 - 245. São inflamáveis?
 - 246. São corrosivos?
 - 247. são reativos? 249. Há possibilidades de acidentes no manuseio de materiais?
 - 250. Há impactos gerados pelo manuseio de materiais?

A presente Ata revisada e aprovada dia 24/10/2014, vai por mim e pelos demais participantes assinada.



Adriana Menezes Furtado
Eng.ª Civil - CREA/RS 165690
Mat. 20.363 - DAE



Apêndice F – Ata n. 5 de levantamento de informações

Ata n 5

Aos vinte e quatro dias do mês de novembro do ano de 2014 , no DEPARTAMENTO DE AGUA E ESGOTO, Autarquia Municipal, na Cidade de Santana do Livramento , deu-se continuidade ao levantamento de informações com a finalidade de embasar a Dissertação de Mestrado relacionada à “Análise do estado atual e perspectivas futuras do Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários de Santana do Livramento – RS”,

O presente conjunto de dados é o resultado de reuniões realizadas à partir de 5 de setembro de 2014, com a presença, no mínimo uma vez, dos seguintes funcionários e estagiários do DAE: Eng. Civil Adriana Menezes Furtado, Supervisor da Estação de Tratamento de Esgoto Alessandro Severo Lima, Chefe do Setor de Laboratório Eng. Química Alexandra de Menezes Bravo, Procuradora Geral Bel. Isabel Cristina da Cunha Alvarez, Estagiários, graduandos em Engenharia Civil Thomaz Yago Menna Dubal e Bruno Maximiliano Ferreira.

Os questionamentos relacionados aos sistemas regionais de coleta e bombeamento de esgotos, em visitas realizada com Alfredo Felipe de Ribeiro Cardozo, Chefe do Setor de Redes junto com os estagiários Thomaz Yago Menna Dubal e Bruno Maximiliano Ferreira, tiveram seguintes constatações.

Não há manuais de procedimentos operacionais e de manutenção preventiva para as Estações Elevatórias de Esgotos (EEEs) que atendem a região servida pela ETE do Parque do Imhoff.

Não há registro sistemático de eventos de interrupção nem de manutenção corretiva dos equipamentos componentes dessas EEEs.

A EEE Júlio de Castilhos está inoperante há mais de oito anos, está sem a bomba principal instalada e não possui bomba de reserva.

A EEE Praça Artigas está inoperante há mais de oito anos, encontra-se sem a bomba principal instalada e não possui bomba de reserva.

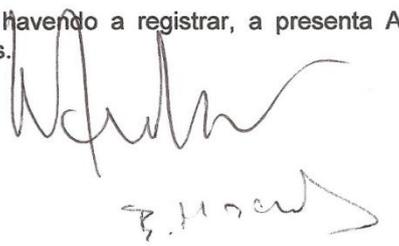
A EEE Imhoff está inoperante a aproximadamente um ano e meio, não está com a bomba principal instalada e não possui bomba de reserva.

A EEE Dom Pedro II está inoperante há aproximadamente um ano e meio, não está com a bomba principal instalada e não possui bomba de reserva.

Essas EEEs, na situação de inoperantes, descarregam os esgotos coletados diretamente nos córregos situados junto ou próximos a elas.

A visita teve registro fotográfico das EEEs e córregos de recebimento de esgotos respectivos.

Nada mais havendo a registrar, a presente ATA é assinada por mim e pelos demais participantes.




Adriana Menezes Furtado
Eng. Civil - CREA/RS 165690
Mat. 20.363 - DAE


Alfredo Cardozo
Chefe do Setor de Rede de Esgotos - DAE
Mat. 249

Apêndice G – Ata n. 6 de levantamento de informações

Ata n 6

Aos treze dias do mês de novembro do ano de 2014, no DEPARTAMENTO DE AGUA E ESGOTO, Autarquia Municipal, na Cidade de Santana do Livramento, deu-se continuidade ao levantamento de informações com a finalidade de embasar a Dissertação de Mestrado relacionada à “Análise do estado atual e perspectivas futuras do Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários de Santana do Livramento – RS”, em reunião com a Chefe do Setor de Laboratório Eng. Química Alexandra de Menezes Bravo, a Eng. Civil Adriana Menezes Furtado, o Supervisor da Estação de Tratamento de Esgoto, Alessandro Severo Lima, e o Estagiário, graduando em Engenharia Civil Thomaz Yago Menna Dubal, Os questionamentos relacionados aos procedimentos e análises laboratoriais relacionadas aos afluentes e efluentes à Estação de Tratamento do Parque do Imhoff, tiveram seguintes constatações:

As análises laboratoriais do efluente da ETE Parque do Imhoff são realizadas com periodicidade trimestral e dos seguintes parâmetros:

Coliformes, DBO Demanda bioquímica de oxigênio, DQO Demanda Química de oxigênio Fenol, Nitrogênio amoniacal, Nitrogênio total Kjeldahl, Óleos e graxas, pH Potencial de hidrogênio, SS Sólidos em suspensão, SST Sólidos em suspensão totais, Surfactantes e Temperatura.

O ponto de coleta do afluente é a entrada da ETE, antes do gradeamento.

O ponto de coleta do efluente é o último PV situado após o Filtro Biológico da ETE.

Com a mesma periodicidade é feita a análise do OD Oxigênio dissolvido do corpo receptor – Arroio Carolina, em local situado aproximadamente a 50 (cinquenta metros a montante do ponto de lançamento do efluente da ETE Parque do Imhoff.

As análises são encaminhadas ao DEMA – Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Santana do Livramento, em atendimento com a Resolução 428 do CONAMA.

As amostras são coletadas pelo DAE sob supervisão da Chefe do Laboratório do DAE, acondicionadas conforme instruções do laboratório contratado enviadas ao mesmo por meio de SEDEX.

Os resultados, todo o histórico dessas análises, iniciadas a partir de 16/08/2010 serão tabelados e anexados posteriormente a esta ata, e atualizados até a época da coleta final de dados (primeiro trimestre de 2015).

O DAE é fiscalizado pelo DEMA, pela Secretaria Estadual da Saúde em relação às legislações federais, estaduais e municipais relacionadas aos Recursos Hídricos, Meio Ambiente e Saneamento básico e pertence à jurisdição do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria.

Os efluentes das instalações regionais de tratamento de esgotos sanitários (Tanques sépticos coletivos) existentes no restante da zona urbana, fora da região atendida pela ETE do Parque do Imhoff, não são submetidas a controle de funcionamento nem possuem manuais de operação e ou manutenção.

O DAE possui Licenciamento de Operação para funcionamento da ETE do Parque do Imhoff. (LO 01469/2015) com validade de 08 de janeiro de 2015 a 08 de janeiro de 2017..

Há atrasos na periodicidade das análises laboratoriais regulares, inclusive as relacionadas à L.O. da ETE, devido a burocracia administrativa, férias de funcionários e prazos de tramitação interna de solicitações e empenhos.

A responsável pelo Laboratório do DAE prevê que a situação estará regularizada ainda no corrente mês de maio de 2015.

A presente ata foi revisada e recebeu dados atualizados em 12/05/2015.

Nada mais havendo a registrar, lavrei a presente ata que vai por mim e pelos demais participantes assinada.

Alexandra de Menezes Bravo
Adriana Menezes Furtado
Alessandro Severo Lima
Thomaz Yago Menna Dubal
13/05/15
Alessandro Severo Lima
Brincius M.S.

Apêndice H – Ata n. 7 de levantamento de informações

Aos trinta dias do mês de dezembro do ano de 2014, no DEPARTAMENTO DE AGUA E ESGOTO, Autarquia Municipal, na Cidade de Santana do Livramento, deu-se continuidade ao levantamento de informações com a finalidade de embasar a Dissertação de Mestrado relacionada à “Análise do estado atual e perspectivas futuras do Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários de Santana do Livramento – RS”, avaliando eventuais não conformidades legais e regulamentares dos procedimentos da Autarquia, em reuniões realizadas com a Procuradora Jurídica do DAE, Bel. Izabel Cristina da Cunha Alvarez, com a Eng. Adriana Furtado e com os estagiários Thomaz Yago Menna Dubal e Bruno Maximiliano Ferreira, que tiveram seguintes constatações:

A Autarquia **não está atuando em conformidade** com as seguintes diretrizes legais ou regulamentares:

Quanto ao **DECRETO LEI Nº 23, de 23 de setembro de 1969**:

Art. 2º O DAE exercerá a sua ação em todo o município de Sant’Ana do Livramento, competindo-lhe com exclusividade:...

f) Defender os cursos de água do município contra a poluição; (o DAE possui 4 Estações Elevatórias, atualmente, inoperantes)

(Interessante registrar que, na pg. 29 do Plano Municipal de Saneamento Básico, realizado em 2010, consta:

“2.2.2 – Estações Elevatórias

O sistema de esgotamento dispõe de quatro estações elevatórias de esgoto, cuja localização é mostrada no desenho DE-004. São elas:

- EEE Julio de Castilhos;
- EEE Praça Artigas;
- EEE Imhoff;
- EEE Dom Pedro II;

As duas últimas situam-se nas imediações da estação de tratamento de esgotos Imhoff.

Nenhuma destas estações encontra-se em operação (o negrito é nosso), sendo a grande maioria dos efluentes lançados nos córregos locais, na bacia do arroio Carolina.”

Art. 10...

Art. 11. Serão obrigatórios, nos termos do artigo 36 do Decreto Federal nº 49.974-A, de 21 de janeiro de 1961*, os serviços de água e esgoto nos prédios considerados habitáveis, situados nos logradouros dotados das respectivas redes.

Art. 12. Os proprietários de terrenos baldios, loteados ou não, situados em logradouros servidos pelas redes de água e esgoto, ficarão sujeitos ao pagamento de taxas especiais fixadas em regulamento, independente da respectiva testada. (Redação dada pela Lei 964/72)

Quanto ao **DECRETO-LEI nº 47, DE 31 DE DEZEMBRO DE 1969**:

Art. 30. É proibido o despejo de águas pluviais na canalização de esgotos sanitários bem como a interligação dos dois sistemas. (Não há fiscalizações periódicas)

Art. 31. As instalações internas de água e esgoto serão inspecionadas pelo DAE, antes da concessão dos serviços e, posteriormente, a intervalos regulares, mediante pagamento de tarifa a ser fixada pelo Diretor Geral. (Não há inspeções periódicas posteriores à concessão dos serviços)

Art. 51. O DAE notificará aos proprietários dos prédios considerados habitáveis, situados nos logradouros a que se refere o artigo anterior, que não requererem voluntariamente a instalação dos respectivos ramais coletores e/ou derivação, a fazê-lo no prazo de trinta

1
BM

dias, sob pena de cobrança das tarifas a que se refere o parágrafo único do art. 39, até que atenda a notificação.

Art. 60. Os proprietários de terrenos não edificados, nas zonas urbanas do município, e que se utilizem dos serviços de água e esgotos, ficam sujeitos ao pagamento das tarifas mensais, para os dez primeiros metros de testada sobre a via pública.

§1º Os terrenos de mais de dez metros de testada pagarão uma tarifa para cada fração de dez metros excedente, desprezadas as frações anteriores.

Art. 61. Os proprietários de terrenos não edificados, situados na zona urbana ou suburbana do Município e que, embora beneficiados com redes públicas de água e esgotos, dela não se utilizem, ficarão sujeitos ao pagamento de 10% (dez por cento) do valor das taxas mínimas mensais, independentemente da testada dos mesmos. (redação dada pela Lei nº 964/72)

Quanto à **Portaria nº. 274, de 02 de junho de 2009. (Regulamento Interno do DAE):**

Art. 49. Ao Setor de Rede de Esgotos compete: ...

II - Manter e reparar as instalações elevatórias da rede de esgotos;

Quanto à **LC nº 19/96 (Código de Posturas do Município):**

Art. 34 – Nenhum prédio localizado em via pública servida de água encanada e esgotos, poderá ser habitado, sem que esteja ligado a esses serviços, e que não disponham também de instalações sanitárias.

Art. 142 – Para impedir a poluição das águas é proibido:

I – as indústrias e oficinas depositarem ou encaminharem à cursos de água, águas servidas, resíduos ou detritos provenientes de suas atividades, sem obediência a regulamentos municipais e estaduais;

II – canalizar esgotos para a rede destinada ao escoamento de água pluviais;

Quanto à **LC nº 45/2006 (Plano Diretor Participativo):**

Art. 6º – Este Plano Diretor Participativo parte da realidade do Município e tem como prazos gerais, conforme ANEXO I

(- Tabela de prazos:...

VI. Novembro de 2007, apresentação de projeto para captação de recursos com vistas a recuperar e ampliar a Estação de Tratamento de Esgotos existente no Imhoff, conforme inciso I do artigo 47.

Art. 45 – São ações estratégicas para os Recursos Hídricos:

I. Promover ações com a finalidade de recuperar o arroio Carolina, através do tratamento adequado do esgoto cloacal, da implantação de rede de coleta de esgoto doméstico paralela as suas margens e de reconstituição da vegetação ou mata ciliar.

II. Recuperar os afluentes do arroio Carolina, em especial o arroio Maragato, a Sanga da Piola, o Arroio Batuva / Passo do Vargas / Passo do Mingote, através da implantação de rede de coleta de esgoto doméstico paralela as suas margens e de reconstituição da vegetação, e manutenção de APP.

Art. 46 – São diretrizes para os Serviços de Saneamento:

IV. Implantar, ampliar e complementar as redes de coleta e afastamento dos esgotos, encaminhando-os para tratamento,

V. Implantar novos sistemas de tratamento de esgotos e de abastecimento de água,

VI. Promover a despoluição dos cursos d'água, recuperar talvegues e matas ciliares,

VII. Reduzir a poluição afluente aos corpos d'água através do controle de cargas difusas,

VIII. Complementar, divulgar e manter atualizado o cadastro das redes e instalações,

Art. 47. São ações estratégicas para Serviços de Saneamento:

I. Elaborar projetos de capacitação de recursos para criação de novas estações e recuperar a Estação de Tratamento de esgotos existentes.

II. Elaborar projeto de captação de recursos para construção de redes e estações de tratamento de esgotos nos bairros Prado, Parque das Águas, Armour, Industrial, Tabatinga, Jardins.

VII. Definir áreas para implantação de sistemas de tratamento de esgotos, incluindo local para disposição e tratamento de lodo e material recolhido das fossas.

IX. Proibir e fiscalizar o lançamento de esgoto cloacal na rede pluvial.

Art. 60 - O Departamento do Plano Diretor, exigirá, em cada gleba a ser parcelada, quando necessário, a reserva de uma faixa não edificável em frente ou em fundo de lote, para redes de água e esgoto e outros equipamentos de infra-estrutura urbana.

Quando à LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007:

Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais: ...

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

X - controle social;

XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se: ...

IV - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

Art. 4º Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo único. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais.

Art. 9º O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto: ...

IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas; ...

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Art. 27. É assegurado aos usuários de serviços públicos de saneamento básico, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais:

I - amplo acesso a informações sobre os serviços prestados;

3

II - prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;

III - acesso a manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação;

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços: (Contabilidade de custo e decisão sobre tarifas?)

Art. 37. Os reajustes de tarifas de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais. ...

Art. 38. As revisões tarifárias compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser: ...

§ 1º As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pelas respectivas entidades reguladoras, ouvidos os titulares, os usuários e os prestadores dos serviços.

Art. 43. A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

Art. 49. São objetivos da Política Federal de Saneamento Básico ...

X - minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde.

Art. 55. O § 5º do art. 2º da Lei no 6.766, de 19 de dezembro de 1979, passa a vigorar com a seguinte redação:

§ 5º A infra-estrutura básica dos parcelamentos é constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação.

Quanto à **LEI COMPLEMENTAR Nº 51, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2011:**

Art. 1º altera os artigos 6, 18, 32, 33, 35, 39, 42, 43, 51, 53, 67, 79, 80, 109, incisos V, VIII, X e XII do art. 123, 124, 126, 128, 133, 134, 137, 150, 158, 169 e 186, e os Anexos IV, V, VI, IX, X, e XII; fica criado os artigos 42A, 42B, 42C, 43A, alínea "f" e "g", no inciso II do art. 124, os incisos XV, XVI, XVII, XVIII e XIX do art. 123, e suprime o Inciso V e parágrafo único do art. 45, todos da Lei Complementar nº 45, de 10 de outubro de 2006, que passam a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 6º Este Plano Diretor Participativo parte da realidade do Município e tem como prazos gerais, conforme ANEXO I – Tabela de prazos:

VI. Dezembro de 2014, apresentação de projeto para captação de recursos com vistas a recuperar e ampliar a Estação de Tratamento de Esgotos existentes no Imhoff, conforme inciso I do artigo 47.

Quanto à **RESOLUÇÃO Nº 430, DE 13 DE MAIO DE 2011 CONAMA:**

Art. 3º Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.

Quanto ao **DECRETO Nº 7.217, DE 21 DE JUNHO DE 2010:**

Art. 3º Os serviços públicos de saneamento básico possuem natureza essencial e serão prestados com base nos seguintes princípios: ...

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade; e

✓

A
B

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Art. 18. Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo único. A prestação de serviços públicos de saneamento básico deverá ser realizada com base no uso sustentável dos recursos hídricos.

Art. 20. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso.

Art. 23. O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

V - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

VI - estabelecer mecanismos de participação e controle social

Art. 36. São assegurados aos usuários de serviços públicos de saneamento básico, nos termos das normas legais, regulamentares e contratuais:

I - conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos; e

II - acesso:

a) a informações sobre os serviços prestados;

b) ao manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação

Art. 45. Os serviços públicos de saneamento básico terão sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração que permita recuperação dos custos dos serviços prestados em regime de eficiência:

I - de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente; (As taxas ou tarifas relativas aos serviços de esgotos sanitários subsidiam o preços dos serviços de abastecimento de água)

Art. 53. A Política Federal de Saneamento Básico é o conjunto de planos, programas, projetos e ações promovidos por órgãos e entidades federais, isoladamente ou em cooperação com outros entes da Federação, ou com particulares, com os objetivos de:

X - minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde.

Quando ao **DECRETO Nº 8.211, DE 21 DE MARÇO DE 2014:**

Art. 1º O Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, passa a vigorar com as seguintes alterações: ...

Art. 34 ...

§ 6º Após 31 de dezembro de 2014, será vedado o acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, nos termos do inciso IV do caput." (NR)

(No Decreto 7.217:

Art. 2º Para os fins deste Decreto, consideram-se:

...

VI - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;)

Quanto à **LEI Nº. 6.651, DE 16 DE ABRIL DE 2014:**

Art. 46 - A prestação dos serviços de saneamento básico atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais. (Há lançamentos de esgoto "in natura" e o tratamento na ETE do Parque do IMHOFF não possui controle de eficiência adequado nem capacidade suficiente)

A presente Ata, revisada e aprovada dia 25/02/2015, vai por mim e pelos demais participantes assinada.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Adriana Menezes Furtado
Eng.ª Civil - CREA/RS 165690
Mat. 20.863 - DAE

[Handwritten signature]
Isabel da Cunha Alvarez
Procuradora Geral - DAE
OAB/RS 83.427

Apêndice I – Ata n. 8 de levantamento de informações

Ata n° 8

Aos cinco dias do mês de maio do ano de 2015 , no Departamento de Água e Esgotos, na Cidade de Santana do Livramento , deu-se continuidade ao levantamento de informações com a finalidade de embasar a Dissertação de Mestrado relacionada à “**Análise do estado atual e perspectivas futuras do Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários de Santana do Livramento – RS**”,

A entrevista realizada com o Contador do DAE, James Froener Lobell, com a presença do estagiário Vinicius Pereira Castro, destinada a complementar informações relacionadas com receitas e despesas referentes aos serviços de Esgotos Sanitários da Autarquia, teve as seguintes constatações:

O DAE não possui ainda contabilidade direcionada ao controle de custos. A contabilidade ora realizada cumpre requisitos necessários à contabilização própria de instituições públicas. A receita do DAE resultante da prestação de serviços de esgotos é constituída da cobrança de contas de serviços de esgotamento sanitário e contas de outros serviços de manutenção que sejam de responsabilidade do contribuinte, tipo desobstruções prediais e custos de novas conexões à rede pública. A taxa de esgotamento sanitário corresponde a 70 % do valor atribuído ao fornecimento de água, o que significa que nas contas de água e esgotos a participação do serviço de esgoto corresponde a 41,18% do valor total da conta. Além da receita específica de esgotos há ainda que estimar o percentual da dívida ativa relacionada a serviços de esgotos. A despesa relacionada aos serviços de esgotos corresponde aos custos de pessoal lotado nesses serviços e os custos previdenciários correspondentes e o rateio nos custos gerais da Autarquia que tenham aplicação tanto em água quanto em esgotos, tais como administração geral e outros similares. Para efeitos da avaliação da relação receitas/despesas específica dos serviços de esgotos relativos ao exercício de 2014, chegou-se aos seguintes valores aproximados (estimativos):

Receita: R\$ 5.000.000,00

Despesas; R\$ 1.500.000,00

Já quando se estima a participação (rateio estimado) dos serviços de esgotos nas despesas indiretas totais combinadas, as despesas em esgotos altera para R\$ 4.430.000, aproximadamente.

Não estão considerados nessa avaliação os valores relacionados a investimentos, oriundos do Programa Pac 2 ou PAC 1, nem as contrapartidas de responsabilidade do Município.

Nada mais havendo a registrar, lavrei a presente ATA que vai assinada por mim e pelos demais participantes.



Vinicius M. S.

James Froener Lobell



James Froener Lobell
Contador
CRC/RS PR-048480/0-OT-RS
Mat 217

Apêndice J – Ata n. 9 de levantamento de informações

Ata n 9

Aos vinte e seis dias do mês de março do ano de 2015, no DEPARTAMENTO DE AGUA E ESGOTO, Autarquia Municipal, na Cidade de Santana do Livramento, deu-se continuidade ao levantamento de informações com a finalidade de embasar a Dissertação de Mestrado relacionada à “Análise do estado atual e perspectivas futuras do Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários de Santana do Livramento – RS”,

O conjunto de dados alcançado é o resultado de reuniões e visitas realizadas à partir de 5 de setembro de 2014, com a presença, no mínimo uma vez, dos seguintes funcionários e estagiários do DAE: Eng. Civil Adriana Menezes Furtado, Supervisor da Estação de Tratamento de Esgoto Alessandro Severo Lima, Chefe do Setor de Laboratório Eng. Química Alexandra de Menezes Bravo, Procuradora Geral Bel. Isabel Cristina da Cunha Alvarez, Estagiários, graduandos em Engenharia Civil Thomaz Yago Menna Dubal e Bruno Maximiliano Ferreira.

A entrevista realizada dia vinte e seis de março de 2015 com o Diretor Presidente do DAE, Sr. Horácio Dávila Rodriguez relacionados aos projetos futuros em estudo ou elaboração para a Autarquia e informações operacionais complementares, com a presença do estagiário Thomaz Yago Menna Dubal, teve os seguintes registros e constatações:

As obras do Sistema de Esgotos Sanitários da Vila Alexandrina, em implantação, denominadas PAC 1, estão atualmente paralisadas, com o contrato realizado com a empresa construtora denunciado, o projeto submetido a diagnóstico de situação real pelo Grupo de Trabalho designado pela Prefeitura Municipal de Santana do Livramento para essas análises. O DAE espera a realização da licitação para prosseguimento das obras do PAC 1 para abril de 2015, provavelmente.

O conjunto de obras dos Sistemas de Esgotos Sanitários destinados à região do “Prado” e a ETE do Village Center, denominados PAC 2, estão também submetidos à análises e modificações ou adaptações dos projetos pelo GT - Grupo de Trabalho designado pela Prefeitura Municipal, e funcionando junto à Secretaria Geral de Governo, no prédio central da Prefeitura.

O GT está realizando o acompanhamento das obras, medições e liberação dos pagamentos dos trechos construídos e a modificação dos sistemas de ETEs (Estações de Tratamento de Esgotos) e EEEs (Estações Elevatórias de Esgotos) originalmente previstos no PAC 2.

O DAE está participando dos estudos de efetivação e implantação de Consórcio intermunicipal relacionado a Saneamento básico previsto na Legislação existente, com jurisdição provável na região da Campanha e da Fronteira Oeste, onde existe outra Autarquia municipal semelhante ao DAE, o DAEB, em Bagé.

A existência e funcionamento efetivo do Consórcio possibilitará acesso a recursos para implantação de Laboratório Móvel relacionado a análises de água.

O Consórcio permitirá também a implantação de um Centro de Referência relacionado a análises sobre gestão de Recursos Hídricos e controle de afluentes e efluentes de Estações de Tratamento de Esgotos da região.

Os projetos de ampliação da atual ETE do Parque do Imhoff, uma das diretrizes legais existentes na versão inicial do Plano Municipal de Saneamento Básico concluído em 2010 e nas versões de revisão do PMSB, ainda não foram realizados. O DAE está definindo, na atualidade, os métodos e sistemas operacionais que serão utilizados para essa obra.

Quanto ao fato da Autarquia não possuir Contabilidade de Custo, o Diretor-Presidente informou que consta das reformas em andamento e tramitação junto à Câmara de Vereadores a criação de cargo de Contador, com ideia de que, após essa aprovação e a correspondente contratação desse profissional, dar início à implantação de Contabilidade de custos no DAE.



Quanto ao Organograma da Autarquia, encontra-se em tramitação junto à Prefeitura Municipal e a Câmara de Vereadores reforma administrativa com previsão de modernização do organograma atual.

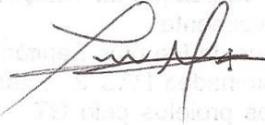
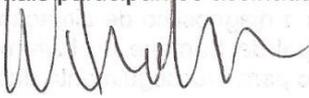
Ainda em relação a organograma funcional e as diferentes funções que o DAE precisa manter em funcionamento para a gestão adequada de suas atribuições o Diretor-Presidente comentou a dificuldade de encontrar os conhecimentos específicos em funcionários e servidores em relação à completa capacitação técnica exigida para as diferentes funções existentes. Pareceria que há dificuldade de substituição dos funcionários mais antigos por novos servidores com o necessário conhecimento e capacitação, de forma a manter a eficiência à medida que vão se aposentando os funcionários mais experientes.

Está em estudos projeto de Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários destinado ao bairro Armour.

Há necessidade, também, de projeto de Estação de tratamento de Esgotos sanitários que atenda ao Bairro Planalto.

O Diretor-Presidente comentou que futuramente é possível que, por força das Políticas Públicas relacionadas com saneamento básico, é de esperar que as atribuições da gestão dos Sistemas de drenagem Urbana passem do âmbito da Prefeitura Municipal para a responsabilidade do DAE.

Nada mais havendo a registrar, a presente Ata, revisada e aprovada, vai por mim e pelos demais participantes assinada.



Horacio Davila Rodriguez
DIRETOR-PRESIDENTE - DAE

Apêndice K – Ata n. 10 de levantamento de informações

Ata n 10

Aos nove dias do mês de abril do ano de 2015 , na Prefeitura Municipal de Santana do Livramento - RS, na Cidade de Santana do Livramento , deu-se continuidade ao levantamento de informações com a finalidade de embasar a Dissertação de Mestrado relacionada à “Análise do estado atual e perspectivas futuras do Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários de Santana do Livramento – RS”.

O conjunto de dados alcançado é o resultado de reuniões e visitas realizadas à partir de 5 de setembro de 2014, com a presença, no mínimo uma vez, dos seguintes funcionários e estagiários do DAE: Eng. Civil Adriana Menezes Furtado, Supervisor da Estação de Tratamento de Esgoto Alessandro Severo Lima, Chefe do Setor de Laboratório Eng. Química Alexandra de Menezes Bravo, Procuradora Geral Bel. Isabel Cristina da Cunha Alvarez, Estagiários, graduandos em Engenharia Civil Thomaz Yago Menna Dubal e Bruno Maximiliano Ferreira.

Dia 9/04/2015 foi realizada reunião com o Eng. Civil Fernando Couto Almeida, componente do Grupo de Trabalho constituído pela Prefeitura Municipal de Santana do Livramento para a gestão técnica e alterações relacionados aos projetos de sistemas de Coleta e Tratamento de Esgotos destinados às regiões ou bairros Vila Alexandrina e Prado em implantação na nesta cidade, denominados respectivamente PAC 1 e PAC 2 para o DAE. Dessa reunião, que contou também com a presença da Eng. Civil Adriana Menezes Furtado e do estagiário Bruno Maximiliano Ferreira, resultaram as seguintes constatações: O denominado Projeto PAC 2 compreende obras de redes coletoras de esgotos sanitários nas regiões Prado: Vila Safira, Vila Elfia, Vila Aurora, Vila Cruzeiro do Sul, Vila João Souto Duarte, Loteamento El Dorado, Vila Real, Vila Nova Livramento, Vila Queirolo, Vila Paulo, Vilas Marin I e II, Vila Marli, Vila Fonte Nova, Colina dos Santos, Vila Julieta, Vila Santos, Vila Herculano, Vila Menezes, Jardim do Sol, Jardim Ipanema, Jardim dos Plátanos, Vila Santa Izabel Catarina, Vila Nery Hamilton Ilha e Morada de Fátima.

O PAC 2 inclui também trecho de rede na Vila Alexandrina, não incluído no PAC 1.

A licitação das obras do PAC 2, foi feita originalmente sobre um projeto básico e não sobre um projeto executivo de engenharia e incluiu, além das redes já relacionadas, uma ETE no Bairro Prado, doze Estações Elevatórias de Esgotos - EEEs no Bairro Prado e uma ETE no Village Center.

O Grupo de Trabalho foi instalado em razão de inconsistências constatadas no projeto inicial e é responsável pelas necessárias adaptações na concepção do Sistema em execução.

Foram refeitos os levantamentos topográficos que suportam o projeto em pauta.

Estão sendo feitas adequações relacionadas a traçado e declividades de redes coletoras.

Em razão de avaliações realizadas por técnicos da Prefeitura Municipal e do Departamento de Água e Esgotos, além de recomendações do Tribunal de Contas estão sendo revisadas especialmente os Tratamentos e as Estações Elevatórias originalmente projetados.

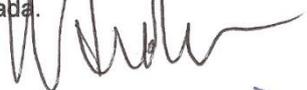
Por adequações topográficas e economia operacional está sendo estudada a substituição das doze EEEs por mais três ou quatro ETEs, o que resultará em elevada economia de custos operacionais para o DAE em relação ao funcionamento final desses Sistemas.

As redes em execução totalizam aproximadamente 55 quilômetros de extensão e cobrem uma área de 385 (trezentos e noventa e cinco) Hectares;

Estão sendo revisadas também situações de necessidade de implantação de redes de fundo de lote, com as consequentes implicações e providências jurídicas correspondentes

A obra foi orçada em R\$ 17.000.000,00 e a firma contratante apresentou proposta e contratou por cerca de R\$. 15.000.000,00. Há adendos e alterações em estudo mas eventuais acréscimos ficariam dentro do orçamento previsto.

Nada mais havendo a registrar, a presente ata vai por mim e pelos demais participantes assinada.



B. M. Ferreira



Adriana Menezes Furtado
Eng. Civil - CREA/RS 165690
Mat. 20.363 - DAE

Apêndice L – Ata n. 11 de levantamento de informações

Ata n 11

Aos vinte e cinco dias do mês de maio do ano de 2015, no DEPARTAMENTO DE AGUA E ESGOTO, Autarquia Municipal, na Cidade de Santana do Livramento, deu-se continuidade ao levantamento de informações com a finalidade de embasar a Dissertação de Mestrado relacionada à “**Análise do estado atual e perspectivas futuras do Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários de Santana do Livramento – RS**”, avaliando eventuais (outra etapa) de não conformidades legais e regulamentares dos procedimentos da Autarquia, em reuniões realizadas com a Procuradora Jurídica do DAE, Bel. Izabel Cristina da Cunha Alvarez, com a Eng. Adriana Furtado e com os estagiários Vinicius Pereira Castro e Bruno Maximiliano Ferreira, que tiveram as seguintes constatações: A Autarquia **não está atuando em conformidade** com as seguintes diretrizes legais ou regulamentares:

Quanto ao Plano Municipal de Saneamento (2010), Artigos:

4.3 - Objetivos a Curto Prazo

O sistema de esgotamento sanitário como um todo deverá sofrer uma alteração profunda, prevendo-se obras de diversas naturezas, dentre as quais menciona-se:

... Implantação de rede coletora na parcela da zona urbana ainda não coberta por este serviço; (Existem algumas redes, concluídas, ainda inoperantes e outras em implantação. Há atraso significativo.)

4.3 - ... Implantação de coletores tronco em toda a região atendida, reduzindo a um mínimo indispensável o número de estações elevatórias; (Não há projetos executivos nem obras em andamento.)

4.3 - ... Implantação de estações elevatórias nos locais adequados; (Não há projetos executivos em andamento.)

4.3 - ... Implantação de interceptores e emissários; (Não há projetos executivos em andamento.)

4.3 - ... Objetivos a Médio Prazo:

... O tratamento atual, o denominado sistema Imhoff, deverá receber pequenas melhorias e utilizado nos anos iniciais do período de projeto, mas deverá ser desativado a partir da entrada em operação da ETE Principal do sistema de esgotamento sanitário. (Não há projetos executivos concluídos nem obras em andamento.)

4.3 - ... A Bacia 1, que corresponde aos bairros Centro, Hidráulica, Fluminense, Fortim e Divisa, continuariam, num curto período, a terem seus esgotos tratados pelo sistema Imhoff existente, devidamente melhorado; (As obras estão em andamento e em processo de adequação simultânea dos projetos existentes. Há atraso significativo.)

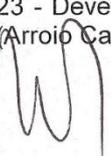
4.3 - ... A Bacia 9, que corresponde aos bairros Carajá e Tabatinga, bem como uma parcela do Parque São José. (As obras estão paralisadas e em processo de nova licitação para conclusão.)

6.2.4 - ... extravasamento de esgoto em estações elevatórias ou em tubulações.... A adoção de um plano de manutenção preventiva dos equipamentos instalados, (Não há projeto em execução ou em implantação de plano de manutenção preventiva.)

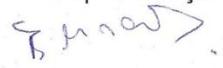
Quanto à Licença de Operação da ETE do Parque do Imhoff – LO nº 01469/2015 – de 08/01/2015: Itens:

20 - Deverá ser apresentado até 30 (trinta) de março de 2015 o primeiro relatório técnico de monitoramento; assinado por técnico devidamente habilitado. [Relatório pendente de apresentação (em 25/05/2015)]

23 - Deverá ser apresentado trimestralmente laudo de monitoramento do Corpo Receptor (Arroio Carolina) ... [Laudo pendente de apresentação. (em 25/05/2015)]



Adriana Menezes Furtado
Eng.ª Civil - CREA/RS 165690
Mat. 20.363 - DAE


Vinicius M.G.


Izabel da Cunha Alvarez
Procuradora Geral - DAE 1
OAB/RS 83.427

Apêndice M – Ata n. 12 de levantamento de informações

Ata n 12

Aos vinte e cinco dias do mês de maio do ano de 2015, no DEPARTAMENTO DE AGUA E ESGOTO, Autarquia Municipal, na Cidade de Santana do Livramento, deu-se continuidade ao levantamento de informações com a finalidade de embasar a Dissertação de Mestrado relacionada à **“Análise do estado atual e perspectivas futuras do Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários de Santana do Livramento – RS”**, avaliando situação atual estatística e cadastral das redes coletoras de esgotos sanitários do DAE, em conclusão a várias reuniões realizadas com a Eng, Adriana Furtado, com os estagiários Vinicius Maitia Saldanha e Bruno Maximiliano Ferreira, e também anotada informação fornecida pelo Sr. Ruy Gonçalves, Chefe do Serviço de Arrecadação do DAE, que tiveram as seguintes constatações:

A Autarquia está em etapa de re-organização das informações relacionadas com o cadastro detalhado das redes coletoras do Sistema de Coleta de Esgotos Sanitários da cidade.

A proporção existente entre a coleta de esgotos e a distribuição de água é de 34% (trinta e quatro), informação prestada pelo Setor de Arrecadação.

A extensão de redes coletoras classificadas por bacias, segundo as especificações do Plano Municipal de Saneamento de 2010 é a seguinte (2015):

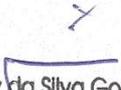
Bacias, 1: 61.196,4378 m.; 2: 404,3852 m.; 3: 18.298,8713 m.; 4: 22.040,0575 m.; 5: 5.802,1699 m.; 6: 1.608.5187 m.; 7: 0,00 m.; 8: 222,9007 m.; 9: 0,00 m.

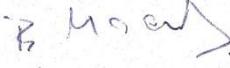
O DAE ainda não dispõe da distribuição precisa de redes por bairros para a mesma data.

As áreas cobertas pelas redes coletoras ligadas às Estações elevatórias de Esgotos EEES: “Julio de Castilhos”: 80 Ha.; “Praça Artigas”: 60 Ha.; “Imhoff”: 56 Ha.; “Dom Pedro II”: 31 Há, aproximadamente.

A presente Ata, revisada e aprovada, vai por mim e pelos demais participantes assinada.


Adriana Menezes Furtado
Eng. Civil - CREA/RS 165690
Mat. 20.363 - DAE


Ruy da Silva Gonzalez
Chefe do Serviço de Contas e Custos
(Arrecadação)


Vinicius M. S.

ANEXOS

Anexo A – Análises do Afluente

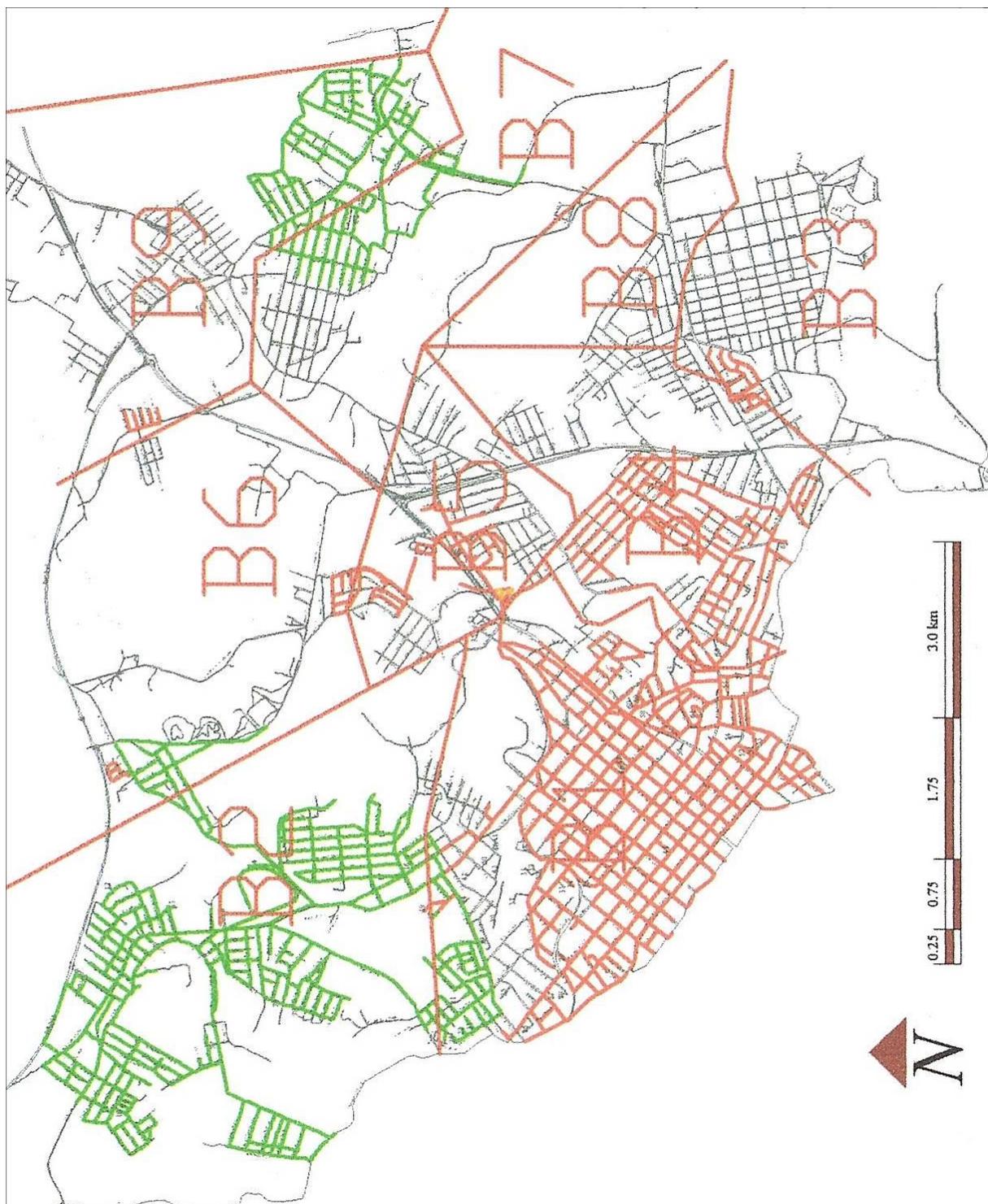
PARÂMETROS		Unidade	16/08/2010	01/06/2011	31/08/2011	23/11/2011	25/04/2012	19/10/2012	18/12/2012	12/06/2013	29/08/2013	27/03/2014	26/09/2014
Coliformes Termotolerantes		NMP/100ml	58	>241960,0	5,4x10 ⁶	1,6x10 ⁷	1,6x10 ⁷	7,8x10 ³	3,2x10 ²	5,4x10 ⁶	>1600000	>1600000	>1600000
DBO5		mg/L O2	41	70	68	38	47	132	55	144	200	20	33
DOO		mg/L O2	153,7	207	307	273	196	574	240	203	744	57	75
Fenóis Totais					0,031	0,04	ND	0,064	0,111	0,05	0,054	<0,003	0,021
Nitrogênio amoniacal		mg/L N-NH3	16,2	25,8	21,9	31,1	22	28,9	24,8	24,4	22,6	12,8	20,7
Nitrogênio Total Kjeldahl		mg/L N	24,9	34,4	33,6	38,8	30,5	37	32,8	33,1	41,4	24,6	21,4
Óleos e Graxas		mg/L OG	4,6	<10	38,6	ND	ND	91,8	34	76,5	87	<10	69
Oxigênio dissolvido		mg/L O2											7,2
pH			7,5	7	7	7	7,31	7	7	7,46	7	6,5	7
Sólidos sedimentáveis		ml/L sed	1,0	2	1,1	0,2	0,2	1,5	1,8	ND	1,5	<0,1	1,2
Sólidos Suspensos Totais		mg/L SST	149	95	122	50	70	180	54	34	50	75	56
Surfactantes		mg/L	1,06	1,62	4,42	1,3	2,55	4,48	3,4	6,38	1,47	2	2,18
Temperatura		°C	14	21	20	23	14	22	24	20,1	15,5	22	22

Anexo B – Análises do Efluente e Corpo receptor

Amostra: CORPO RECEPTOR		Unidade	16/08/2010	01/06/2011	31/08/2011	23/11/2011	25/04/2012	19/10/2012	18/12/2012	12/06/2013	29/08/2013	27/03/2014	26/09/2014
PARÂMETROS													
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	<1,8	>241960,0	5,4x10 ⁵	1,6x10 ⁶	7,9x10 ⁵	7,8x10 ¹	Ausente	1,3x10 ⁶	>1600000	>1600000	>1600000	>1600000
DBO5	mg/L O2	26	22	42	20	42	66,8	92,1	72,9	258	256	116	31
DOO	mg/L O2	67	68,9	138	93	118	ND	0,063	0,07	0,007	0,014	0,055	73
Fenóis Totais				0,027	0,06	ND	ND	9,62	10,6	11,8	20,4	14,8	15,6
Nitrogênio amoniacal	mg/L N-NH3	12,5	17	13,4	13,9	8,66	5,81	13,9	12,2	17,1	40,3	40,3	15,6
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L N	16,7	21,6	18,9	19,4	13,1	8,79	ND	ND	28,8	4	68	<10
Oleos e Graxas	mg/LOG	1,2	<10,0	29	ND	ND	ND	ND	0,8	7,2	3,1	6,2	7
Oxigênio dissolvido	mg/L O2	3,7	4,1	0,8	1,1	1,7	1	0,7	7,17	7,2	3,1	6,2	7
pH		8	7	7	7	7,44	6	7	7	7,17	7	6,2	7
Sólidos Sedimentáveis	ml/L Ssed	0,9	0,4	0,1	ND	0,1	0,5	ND	ND	ND	<0,1	<0,1	0,8
Sólidos Suspensos Totais	mg/L SST	51	31	36	22	38	20	10	12	24	76	76	34
Surfactantes	mg/L	1,64	2,4	4,1	3,93	2,37	2,7	2,36	4,08	1,239	5,4	5,4	4
Temperatura	°C	12,5	20	19	23	14,6	21	23	20,3	19	22	22	21

Amostra: EFLUENTE BRUTO		Unidade	16/08/2010	01/06/2011	31/08/2011	23/11/2011	25/04/2012	19/10/2012	18/12/2012	12/06/2013	29/08/2013	27/03/2014	26/09/2014
PARÂMETROS													
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	110	>241960,0	1,3x10 ⁶	3,5x10 ⁶	9,2x10 ⁶	1,7x10 ⁴	>1,6x10 ⁵	4,0x10 ⁶	>1600000	>1600000	>1600000	>1600000
DBO5	mg/L O2	50	79	100	90	128	172	75	127	710	16	45	41
DOO	mg/L O2	165,5	221	295	280	451	605	210	308	2308	45	76	76
Fenóis Totais				0,033	0,01	0,01	0,094	0,17	0,04	1,415	0,007	0,131	0,131
Nitrogênio amoniacal	mg/L N-NH3	11,6	25,5	18,5	23,1	20,2	22	15,3	19,4	35	7,3	18,3	18,3
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L N	25,3	30,6	32	32,1	34,3	35,8	31,7	39,9	76,1	12	20,7	20,7
Oleos e Graxas	mg/LOG	10,3	<10,0	63,8	30,1	40,4	115	26	84,4	547	<10	<10	73
Oxigênio dissolvido	mg/L O2												1,8
pH		7	7	7	7	7,25	6	7	7,51	7	6,2	6,2	7
Sólidos Sedimentáveis	ml/L Ssed	1,5	6	1,6	1,8	2	0,9	1	2	<0,1	<0,1	<0,1	2
Sólidos Suspensos Totais	mg/L SST	50	192	34	70	120	245	24	90	710	12	12	41
Surfactantes	mg/L	1,47	2,24	6,09	4,85	4,5	2,98	3,38	7,37	1,382	1,6	1,6	7,3
Temperatura	°C	15,5	22	20	23	14,5	22	24	20,1	21	23	23	21

Anexo D – Santana do Livramento: Redes e Bacias



Anexo E – Santana do Livramento: Redes coletoras e bairros

