



**PREFEITURA DE CORREIA PINTO**  
ESTADO DE SANTA CATARINA



# **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CORREIA PINTO**

Versão Final

**Produto - 07**

Elaboração



Florianópolis, Junho de 2015.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. RELATÓRIO DE PLANEJAMENTO E CARACTERÍSTICAS GERAIS.....</b>	<b>8</b>
2.1 INTRODUÇÃO .....	8
2.2. METODOLOGIA.....	9
2.2.1. Delimitação das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento.....	9
2.2.2. Detalhamento das Fases de Execução dos Serviços .....	10
2.3. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES .....	16
2.4. CARACTERÍSTICAS GERAIS DE CORREIA PINTO .....	17
2.4.1 Meio Físico .....	18
2.4.2 Meio Biótico.....	24
2.4.3 Meio Socioeconômico.....	25
2.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	29
<b>3. DIAGNÓSTICO SOCIAL.....</b>	<b>30</b>
3.1 INTRODUÇÃO .....	30
3.2. CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO .....	31
3.2.1 Demografia .....	31
3.2.1.1 Distribuição da População.....	31
3.2.1.2 Taxa de Crescimento .....	32
3.2.1.3 População e Densidade Demográfica .....	32
3.2.1.4 Taxa de Ocupação por Domicílio .....	35
3.2.1.5 Análise dos Dados Demográficos .....	35
3.2.1.6 Projeções Populacionais.....	36
3.2.2 Economia .....	40
3.2.3 Mobilização Social .....	42
3.2.4 Educação .....	42
3.2.5 Saúde.....	44
3.2.6 Habitação.....	46
3.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	48
<b>4. DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ....</b>	<b>49</b>
4.1 INTRODUÇÃO .....	49
4.2. SISTEMAS PÚBLICOS EXISTENTES E SUA ABRANGÊNCIA .....	49
4.2.1 Índice de Atendimento .....	50
4.2.2 Consumo Per Capita e Índice de Perdas .....	50
4.2.3 Prognóstico de Demandas .....	51
<b>4.3. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA OPERADO PELA CASAN NA SEDE URBANA ....</b>	<b>54</b>

4.3.1 Mananciais e Disponibilidade Hídrica .....	54
4.3.2 Diagnóstico das Unidades do Sistema .....	58
4.3.3 Padrões de Qualidade da Água .....	74
4.3.4 Política Tarifária e Regulação .....	76
4.3.5 Receitas Despesas e Resultados .....	78
4.4. ABASTECIMENTOS COMUNITÁRIOS DE ÁGUA.....	80
4.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	80
<b>5. DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ... 82</b>	
5.1 INTRODUÇÃO .....	82
5.1.1 Aspectos Históricos.....	82
5.2. CONCEITOS BÁSICOS .....	85
5.2.1 Fundamentos do Esgotamento Sanitário.....	85
5.2.2 Quantidade e Composição do Meio Transportado .....	88
5.3. SITUAÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM CORREIA PINTO.....	90
5.3.1 Sistema Coletivo Existente .....	90
5.3.2 População não Atendida por Sistema Coletivo .....	91
5.3.3 Áreas Rurais .....	93
5.3.4 Cobertura dos Serviços .....	93
5.4. PROJETO EXISTENTE.....	93
5.4.1 Valor dos Investimentos.....	99
5.4.2 Áreas Externas ao Projeto .....	100
5.5. IRREVERSIBILIDADE DAS SOLUÇÕES.....	101
5.6. POLÍTICA TARIFÁRIA.....	101
5.7. PROGNÓSTICO DE DEMANDAS .....	102
5.8. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES .....	104
<b>6. DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS..... 106</b>	
6.1 INTRODUÇÃO .....	106
6.2. DESENVOLVIMENTO DA DRENAGEM URBANA .....	106
6.2.1 Histórico .....	106
6.2.2 Novos Conceitos de Drenagem Urbana.....	107
6.2.3 Questões Legais e Ambientais.....	108
6.3. DIAGNÓSTICO.....	110
6.3.1 Componentes do Sistema de Drenagem .....	111
6.3.2 Relevância .....	111
6.3.3 Coleta de Dados.....	112
6.3.4 Áreas de Risco de Inundação .....	113

6.3.5 Operação e Manutenção do Sistema de Drenagem .....	113
6.3.6 Funcionalidade do Sistema de Drenagem .....	114
6.3.7 Redes Existentes e Índice de Cobertura .....	114
6.3.8 Projetos .....	114
6.3.9 Metodologia para as Áreas Problema.....	120
6.3.10 Análises das Áreas Problema.....	122
6.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	137
6.4.1 Da Materialização das Propostas .....	138
6.4.2 Irreversibilidade das Soluções.....	138
6.4.3 Confiabilidade e Segurança das Soluções .....	138
6.4.4 Macrodrenagem .....	139
6.4.5 Pré-dimensionamentos de Vazões .....	139
6.4.6 Detenção e Permeabilidade .....	140
6.4.7 Remuneração dos Serviços.....	140
6.4.8 Recomendações .....	141
<b>7. PRINCÍPIOS E DIRETRIZES.....</b>	<b>143</b>
<b>8. CONTROLE SOCIAL NA ELABORAÇÃO DO PMSB.....</b>	<b>144</b>
8.1 REUNIÕES COMUNITÁRIAS .....	144
8.2 PESQUISA DE SATISFAÇÃO.....	144
8.3 REUNIÕES COM CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO .....	148
8.4 AUDIÊNCIA PÚBLICA .....	149
<b>9. CENÁRIOS.....</b>	<b>150</b>
9.1 POPULAÇÃO .....	151
9.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	153
9.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	156
9.4 DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS .....	160
<b>10. OBJETIVOS GERAIS.....</b>	<b>161</b>
<b>11. PLANO DE METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....</b>	<b>162</b>
11.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	162
11.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	164
11.3 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	165
11.4 RECURSOS NECESSÁRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DO PMSB - CRONOGRAMAS FINANCEIROS .....	167
<b>12. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÕES PRIORITÁRIAS.....</b>	<b>171</b>
<b>13. AÇÕES DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS .....</b>	<b>172</b>
<b>14. INTEGRAÇÃO COM POLÍTICAS E PLANOS NACIONAIS/ESTADUAIS/MUNICIPAIS .....</b>	<b>180</b>

---

<b>15. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO .....</b>	<b>181</b>
15.1 ESTRUTURA DE GESTÃO DO PLANO .....	181
15.2 INDICADORES SETORIAIS .....	182
15.2.1 Abastecimento de Água .....	183
15.2.2 Esgotamento Sanitário .....	187
15.2.3 Indicadores Gerenciais .....	189
15.2.4 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .....	197
15.3 CONDIÇÕES PARA ABERTURA DE VALAS, REATERROS E REPAVIMENTAÇÕES EM OBRAS DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE COMPONENTES DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO A SEREM ATENDIDAS PELOS PRESTADORES DE SERVIÇOS. ....	199
15.3.1 Remoção dos Pavimentos e Escavações.....	199
15.3.2 Reaterro.....	200
15.3.3 Repavimentação.....	200
15.3.4 Controle dos Reparos.....	201
<b>16. DIVULGAÇÃO DO PLANO .....</b>	<b>202</b>
<b>17. REGULAÇÃO .....</b>	<b>203</b>
<b>18. MODELOS INSTITUCIONAIS.....</b>	<b>204</b>
<b>19. SUSTENTABILIDADE DOS SERVIÇOS.....</b>	<b>205</b>
<b>20. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>207</b>
<b>21. ANEXOS .....</b>	<b>208</b>
<b>22. FONTES CONSULTADAS E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>209</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este sétimo relatório é o produto final do Plano Municipal de Saneamento Básico de Correia Pinto, estando nele integrados todos os relatórios anteriores com respectivas atualizações, tendo sido desenvolvido conforme Termo de Referência elaborado pelo Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico, Meio Ambiente, Atenção à Sanidade dos Produtos de Origem Agropecuária e Segurança Alimentar – CISAMA. O Termo de Referência integra o contrato para elaboração do PMSB firmado com a empresa Klabin, decorrente do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) entre aquela empresa e o Ministério Público Estadual, que tem a interveniência do CISAMA como responsável pelo recebimento dos produtos contratados.

A Versão Final é o Plano Municipal de Saneamento de Correia Pinto, decorrente da versão preliminar que atendendo ao que estabelece a legislação quanto ao princípio fundamental “Controle Social” das ações de saneamento básico, foi apresentada ao Conselho Municipal de Saneamento e em Audiência Pública realizada no dia 19 de maio de 2015, sendo seu conteúdo aprovado nestes dois eventos. Os produtos anteriores que nesta apresentação final estão inseridos são os relatórios de planejamento e características gerais, diagnósticos social e setoriais dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos não integram este plano, pois o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, definido pela Lei Federal 12.305/2010, já vem sendo conduzido em pelo Consórcio CISAMA.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a Regulação dos Serviços e o Controle Social são os itens centrais das políticas públicas municipais de saneamento básico definidas na Lei Federal nº 11.445/2007 e Decreto Federal nº 7.217/2010. O PMSB é o instrumento que norteará os programas, projetos e ações do poder público nesta área, legitimado pela transparência dos processos decisórios e pela participação da sociedade na sua elaboração, com mecanismos eficazes de controle social, subordinando as ações de saneamento ao interesse público conforme estabelecido no texto legal.

A metodologia de desenvolvimento do PMSB contemplou unidades de planejamento conforme concebido inicialmente (Quadro 1 do Planejamento e Características Gerais), mas foi em parte prejudicada pelo fato de que muitos dados obtidos foram globais, sem subdivisões em unidades territoriais.

O tempo decorrido entre o início dos trabalhos de elaboração do PMSB e a entrega desta Versão Preliminar foi motivado por dois fatores: as tratativas entre o Ministério Público e empresa Klabin para ajustes no TAC e as dificuldades encontradas na obtenção de informações junto à CASAN, necessárias aos diagnósticos dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Os produtos que integram este PMSB foram produzidos com base nas informações obtidas:

- Do operador do sistema de abastecimento de água - CASAN;
- Dos órgãos municipais, estaduais e federais, ligados ao saneamento básico;
- Em levantamentos de campo;
- Em reuniões comunitárias;
- Em reuniões com o Conselho Municipal de Saneamento;
- Em pesquisas a trabalhos, estudos e documentos;
- Em experiências anteriores desta consultora.

## 2. RELATÓRIO DE PLANEJAMENTO E CARACTERÍSTICAS GERAIS

### 2.1 INTRODUÇÃO

O presente relatório é o primeiro produto da série que integra o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Correia Pinto, desenvolvido conforme Termo de Referência elaborado pelo Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico, Meio Ambiente, Atenção à Sanidade dos Produtos de Origem Agropecuária e Segurança Alimentar – CISAMA. O Termo de Referência integra o contrato para elaboração do PMSB firmado com a empresa Klabin, decorrente do Termo de Ajustamento de Conduta entre aquela empresa e o Ministério Público Estadual, que tem a interveniência do CISAMA como responsável pelo recebimento dos produtos contratados.

A Lei Federal nº 11.445/2007 é o marco regulatório dos serviços de saneamento básico na busca da melhoria das condições ambientais e da qualidade de vida da população, através da elevação dos níveis quantitativos e qualitativos dos serviços de saneamento básico. O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, a Regulação dos Serviços e o Controle Social são as peças centrais das **políticas públicas municipais** de saneamento básico definidas na citada Lei Federal. Segundo definição do texto legal o saneamento básico engloba os sistemas e serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo das águas pluviais. No entanto, o contrato para elaboração deste PMSB, não contempla os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, que é objeto de outro trabalho que visa atender a Lei nº 12.035/2011 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e estabeleceu que os municípios deveriam elaborar planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos - PMGIRS. O PMGIRS quando concluído deverá ser consolidado e compatibilizado com este PMSB.

O PMSB é o instrumento que deve nortear os programas, projetos e ações do Poder Público Municipal nesta área, legitimado pela transparência dos processos decisórios e pela participação da sociedade na sua elaboração, com mecanismos eficazes de controle social, subordinando as ações de saneamento ao interesse público. Juntamente com outros Planos Municipais, disciplinará a ocupação do espaço urbano e deverá ser, de forma permanente, monitorado para periódicas revisões de ajustamento.

O controle social definido para elaboração do plano, previsto no termo de referência, será exercido através do conselho municipal de saneamento, das reuniões comunitárias e de audiência pública. No dia 07 de fevereiro de 2014, em reunião precursora dos trabalhos no gabinete do Prefeito Municipal (foto ao lado), foi realizada a oficina de capacitação com os membros do conselho, que objetivou dar conhecimento do que é o PMSB e suas etapas de





elaboração, e do importante papel que o conselho exercerá como órgão colegiado de controle social de sua elaboração. Também foi definida a elaboração de pesquisa de satisfação com os três serviços públicos de saneamento básico (água, esgotamento sanitário e drenagem urbana), através dos agentes de saúde.

Este primeiro relatório contempla: a delimitação das bacias hidrográficas elementares; a delimitação das unidades territoriais de análise e planejamento para cada serviço público de saneamento básico; e as características gerais do município. Abrange também a sistematização das discussões, dos encaminhamentos, previsões para entrega dos produtos e atividades desenvolvidas com detalhamento de cada fase do planejamento.

## **2.2. METODOLOGIA**

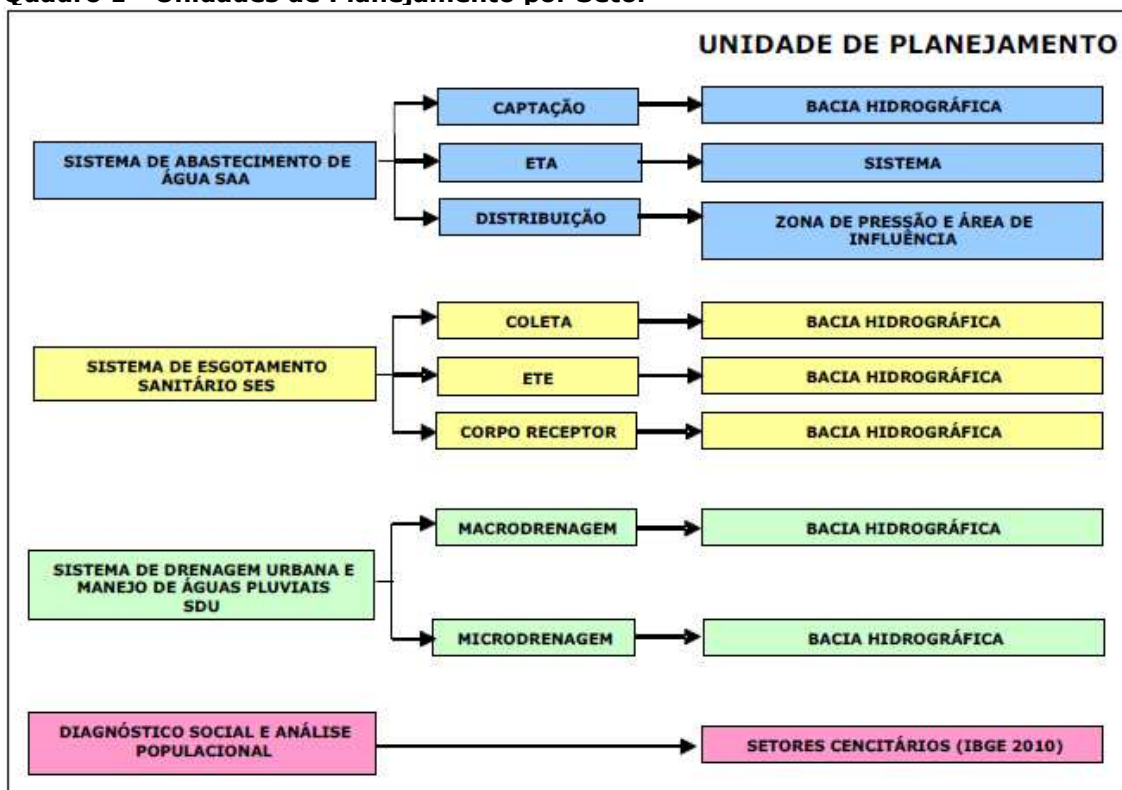
O Guia de Elaboração de Planos de Saneamento Básico do Ministério das Cidades e o Termo de Referência – TR, recomendam que as unidades territoriais de análise e planejamento sejam as bacias hidrográficas elementares do Município. Entretanto, muitas informações, elementos técnicos, operacionalizações e propostas de intervenções são feitas por região administrativa ou de abrangência técnica, diferentes das bacias elementares, o que inviabiliza o uso destas como unidades territoriais de análise e planejamento de forma indiscriminada nos sistemas que integram o saneamento básico. A transformação de dados das unidades territoriais, em que são disponibilizados, para bacias elementares os fragilizaria e em alguns casos dificultaria a interpretação destes dados. Considerando o exposto serão apresentadas as bacias elementares, mas a escolha das unidades territoriais e de planejamento se darão observando as peculiaridades de cada sistema e a formatação adequada aos dados disponíveis.

A abrangência do plano municipal de saneamento básico será todo o território municipal, conforme determina o princípio fundamental de universalização dos serviços de saneamento básico estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007, sendo na integralidade dos serviços para a área urbana e o atendimento da área rural com as soluções individuais e ou adequadas às peculiaridades de localização e distribuição da população.

### **2.2.1. Delimitação das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento**

Na elaboração deste Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) foram definidas as unidades de planejamento para cada um dos serviços públicos oferecidos, conforme as particularidades identificadas em Correia Pinto, e abaixo apresentadas:

**Quadro 1 - Unidades de Planejamento por Setor**



Sistema de Abastecimento de Água – Os mananciais superficiais têm como unidade de planejamento as bacias hidrográficas onde estão inseridos, mas a análise da distribuição de água tem necessariamente que ser desenvolvida conforme áreas de influência de reservatórios e zonas de pressão, que nem sempre estão contidas dentro de uma mesma bacia ou sub-bacia.

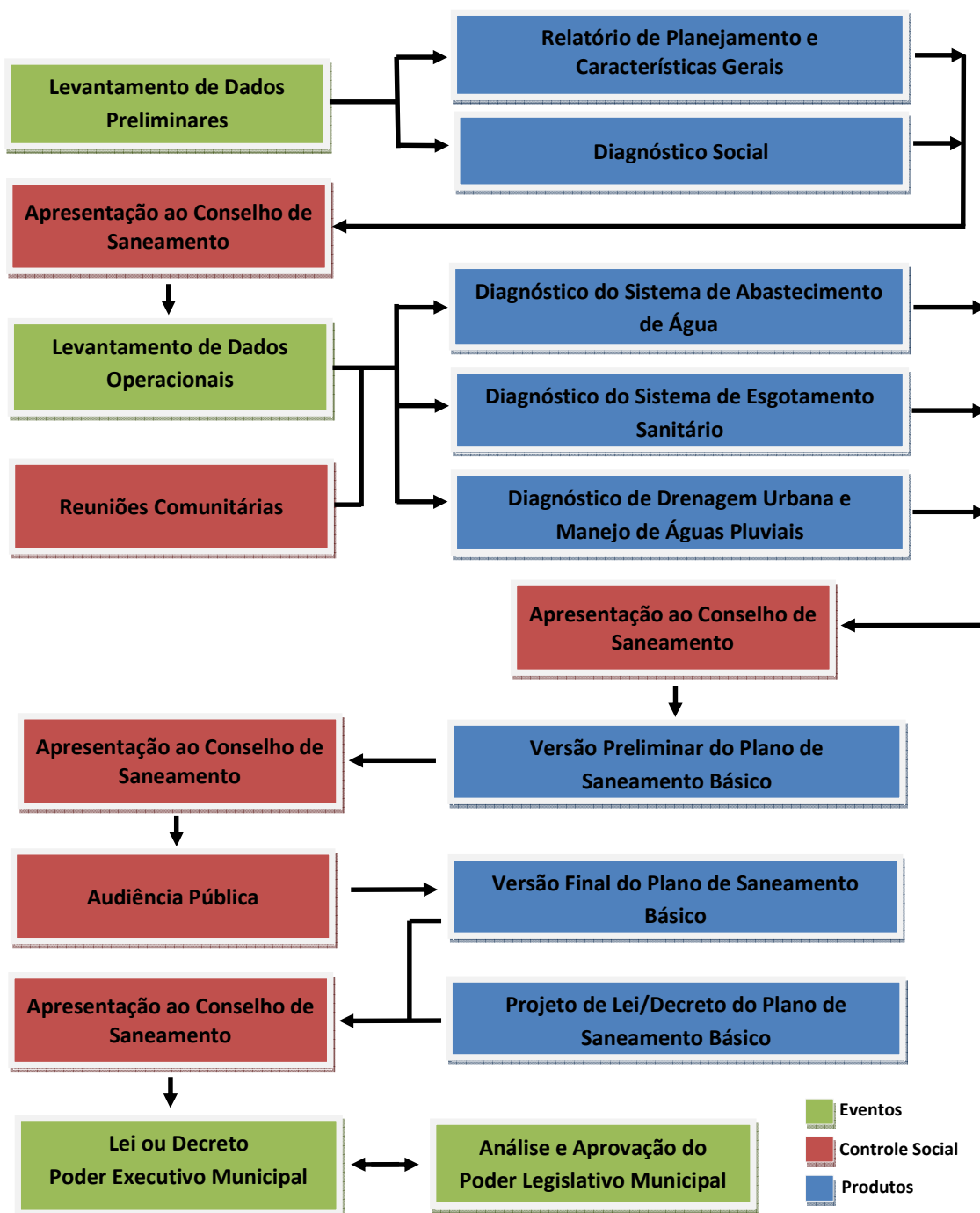
Diagnóstico Social e Análise Populacional - Os dados para o desenvolvimento do diagnóstico social e análise populacional estão disponíveis por setor censitário e a sua transformação para análise por bacia agrega erro, pois os limites destes não são definidos por divisores de água.

O Sistema de Drenagem Urbana terá a sua análise e planejamento baseados nas sub-bacias hidrográficas da área urbana, agregadas as contribuições das regiões extra perímetro urbano, quando existentes.

As unidades territoriais de análise e planejamento do Sistema de Esgotos Sanitários também coincidem com as sub-bacias hidrográficas do perímetro urbano.

### 2.2.2. Detalhamento das Fases de Execução dos Serviços

As diferentes fases de elaboração dos produtos esperados, conforme Termo de Referência de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Correia Pinto, devem seguir o fluxograma a seguir apresentado:



### 2.2.2.1. Levantamento de Dados Preliminares e Dados para Diagnósticos

A base de fundamentação para desenvolvimento do PMSB está em consistentes diagnósticos setoriais. Os diagnósticos serão estruturados de modo a caracterizar, num primeiro momento, a situação atual e numa segunda etapa assumindo uma configuração prospectiva. Os diagnósticos deverão também permitir hierarquizar as ações saneamento de acordo com a sua importância para que, em fase posterior sejam definidas as intervenções prioritárias. Como critérios objetivos de elegibilidade e prioridades nas ações de saneamento, serão adotados fatores como: índice de cobertura dos serviços; nível de renda; grau de urbanização; concentração populacional; disponibilidade hídrica; riscos sanitários,

epidemiológicos e ambientais e qualidade dos serviços, não necessariamente nesta ordem de apresentação.

O levantamento de dados se processará através de consulta aos: órgãos oficiais (EPAGRI, IBGE, SDS, SPG, ANA, CNES, CAGED, SNIS, Secretarias Municipais, Vigilância Sanitária); Planos Municipais existentes ou em elaboração (Plano Diretor Municipal, Plano de Habitação e outros); e Legislações vigentes (Federal, Estadual e Municipal). Estas consultas serão realizadas através dos sites disponíveis e quando necessário diretamente nos órgãos listados. O levantamento de dados operacionais será realizado por consulta aos órgãos responsáveis pela execução e fiscalização (Agência Reguladora) dos serviços de saneamento, através de visitas de campo e solicitação de estudos, projetos, dados e informações necessárias para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico. Nesta fase é fundamental o envolvimento do poder público municipal como titular que é dos serviços públicos de saneamento básico, através do coordenador indicado para condução dos trabalhos de elaboração do PMSB, na obtenção dos dados necessários, visto dificuldades encontradas em experiências anteriores desta Consultora. Prova concreta desta dificuldade está na demora da prestadora dos serviços de saneamento básico, a CASAN, que há mais de seis meses não responde à solicitação de informações técnicas e operacionais.

#### **2.2.2.2. Controle Social**

O Controle Social se efetivará através do acompanhamento dos trabalhos pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico, por reuniões comunitárias, por consultas à população através de pesquisa de satisfação com os serviços prestados e por Audiência Pública para análise e contribuições à Versão Preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico. Todos os eventos serão registrados em atas, com fotografias e listas de presença dos participantes, realizada pelo município com o apoio desta Consultora. As informações colhidas junto aos participantes das reuniões serão incorporadas aos diagnósticos específicos, com o devido filtro técnico, garantindo a participação da sociedade na fase de elaboração dos diagnósticos setoriais. Os resultados finais serão consolidados na versão final do plano municipal de saneamento básico (PMSB) que será submetida ao Conselho de Saneamento Básico para aprovação. Após a aprovação do Conselho a versão final do PMSB será encaminhada para apreciação do Legislativo Municipal ou para Decreto, dependendo de como ficar definido na revisão da Lei de Políticas Públicas Municipais em andamento.

Estão previstas 4 reuniões comunitárias com datas a serem fixadas, em locais e horários a serem definidos.

Para a pesquisa de satisfação a ser realizada por agentes de saúde do município foi apresentada, como contribuição desta consultora, uma minuta de questionário conforme Anexo 1.01.

### **2.2.2.3. Instrumentos Legais das Políticas do Setor de Saneamento Básico**

Os instrumentos legais e resoluções que definem as políticas públicas do setor de saneamento básico, a serem observados na elaboração deste PMSB, estão a seguir relacionados:

- LEI FEDERAL Nº 9.984 de 17/07/00 - Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Água – ANA.
- LEI FEDERAL Nº 9.433 de 08/01/97 - Institui a política de recursos hídricos, cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- LEI FEDERAL Nº 6.050 de 24/05/74 - Dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento quando existir \estação de \tratamento.
- LEI FEDERAL Nº 9.605 de 12/02/98 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- LEI FEDERAL Nº 11.445 de 05/01/07 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.
- LEI FEDERAL Nº 12.305, de 02/08/10 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- LEI FEDERAL Nº 10.308, de 20/11/01 - Dispõe sobre a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos, a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos, e dá outras providências.
- DECRETO FEDERAL Nº 76.872, de 22/12/75 - Regulamenta a Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974, que dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas públicos e abastecimento.
- DECRETO FEDERAL Nº 6.514, de 22/07/08 - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
- DECRETO FEDERAL Nº 7.217, de 21/06/10 - Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
- DECRETO FEDERAL Nº 7.404, de 23/12/10 - Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
- PORTARIA Nº 2.914 de 12/12/11 - Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 274 de 29/11/2000 - Define a classificação das águas

doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos.

- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 de 17/03/2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430 de 13/05/2011 - Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 05 de 15/06/88 - Trata do licenciamento de obras de saneamento.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 237 de 19/12/97 - Define as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 375 de 29/08/06 - Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 377 de 09/10/06 - Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento Sanitário.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430 de 13/05/11 - Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução do CONAMA nº 357 de 2005.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 303, de 29/10/02 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307, de 05/07/02 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 23, de 12/12/96 - Regulamenta, no território brasileiro, a aplicação das disposições da Convenção da Basileia, definindo os resíduos cuja importação e/ou exportação são permitidas ou proibidas, bem como as condições para que estas se realizem.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 316, de 29/10/02 - Disciplina os processos de tratamento térmico de resíduos e cadáveres, estabelecendo procedimentos operacionais, limites de emissão e critérios de desempenho, controle, tratamento e disposição final de efluentes, de modo a minimizar os impactos ao meio ambiente e à saúde pública, resultantes destas atividades.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 275, de 25/04/01 - Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 257, de 30/06/99 - Disciplina o descarte e o gerenciamento

ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final.

- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 258, de 26/08/99 - Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 316, de 29/10/02 - Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 308, de 21/03/02 - Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 283 de 12/07/01 - Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 334 de 03/03/03 - Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
- RDC ANVISA 306, de 25/11/04 - Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
- LEI ESTADUAL SC Nº 13.557, de 17/11/05 - Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos definindo as diretrizes e normas de prevenção da poluição, proteção e recuperação da qualidade do meio ambiente e da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado de Santa Catarina.
- LEI ESTADUAL SC Nº 14.675, de 13/04/09 - Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providencias.
- LEI ESTADUAL SC Nº 11.347, de 17/01/00 - Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de Resíduos Sólidos potencialmente perigosos, e dá outras providencias.
- LEI ESTADUAL SC Nº 13.517, de 04/10/05 - Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e estabelece outras providências.
- DECRETO ESTADUAL SC Nº 14.250, 05/06/81 - Regulamenta dispositivos da Lei nº 5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à Proteção e a Melhoria da Qualidade Ambiental.
- LEI MUNICIPAL Nº 109/1986 – Institui o Plano Diretor Municipal.
- LEI MUNICIPAL Nº 1624/2010 – Dispõe sobre a Política Pública Municipal de Saneamento Básico.

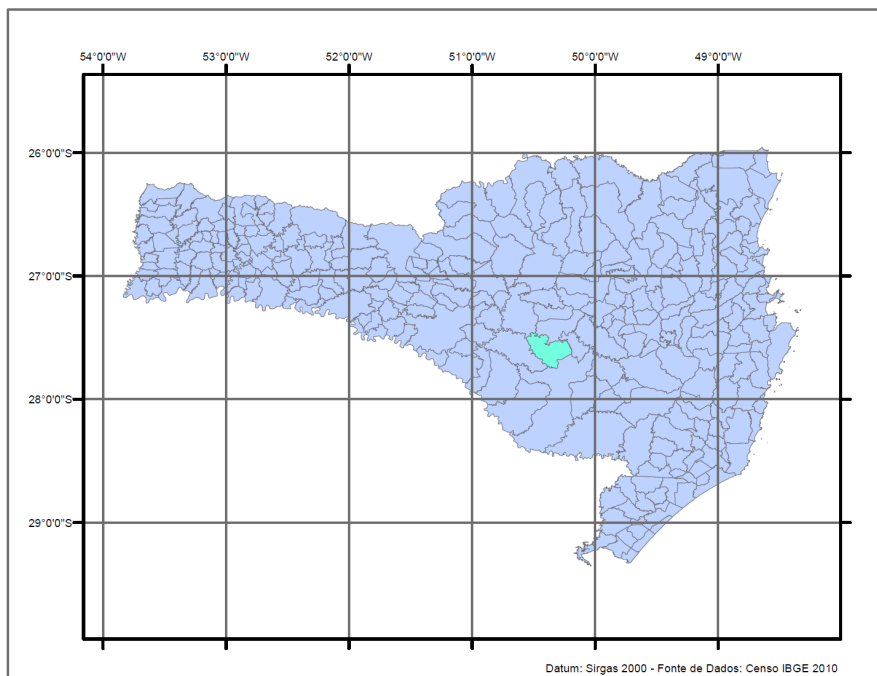
### 2.3. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

PRODUTOS						
		MÊS 01	MÊS 02	MÊS 03	MÊS 04	MÊS 05
1	Entrega do Relatório Planejamento e Características Gerais					
2	Entrega do Relatório contendo o Diagnóstico do Social					
-	Realização da Oficina de Capacitação e Apresentação ao Conselho de Saneamento Básico e GT dos Produtos 01 e 02					
-	Realização das 4 Reuniões Comunitárias para subsidiar a elaboração dos Produtos 03, 04 e 05.					
3	Entrega do Relatório contendo o Diagnóstico e Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água					
4	Entrega do Relatório contendo o Diagnóstico e Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário					
5	Entrega do Relatório contendo o Diagnóstico e Prognóstico do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais					
-	Apresentação ao Conselho de Saneamento Básico e GT dos Produtos 03, 04 e 05					
6	Entrega do Relatório contendo a Versão Preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico					
-	Apresentação ao Conselho de Saneamento Básico e GT da Versão Preliminar do Plano de Saneamento Básico					
-	Audiência Pública para Apresentação da Versão Preliminar do Plano de Saneamento Básico em cada Município					
7	Entrega do Relatório contendo a Versão final do Plano Municipal de Saneamento Básico					
8	Entrega da Minuta de Projeto de Lei do Plano de Saneamento Básico					
-	Apresentação ao Conselho de Saneamento Básico e GT da Versão Final do Plano de Saneamento Básico e Minuta de Projeto de Lei					



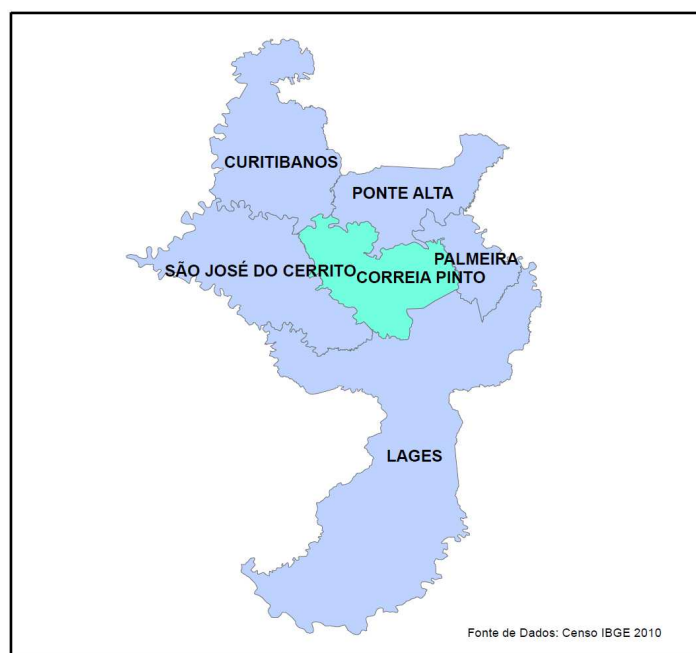
## 2.4. CARACTERÍSTICAS GERAIS DE CORREIA PINTO

O município de Correia Pinto está localizado no meio oeste de Santa Catarina, na microrregião Serrana, entre os paralelos 27° e 28° de latitude sul e 50° e 51° de longitude oeste, distando 253 km da capital, Florianópolis, e 30 km de Lages. Integra a Associação de Municípios da Região Serrana (AMURES).



**Mapa 1- Localização do Município de Correia Pinto**

O município apresenta extensão territorial de 650,66 km<sup>2</sup> (fonte: IBGE), com uma altitude média de 847 metros acima do nível do mar, fazendo divisa com os municípios de Ponte Alta, Curitibanos, São José do Cerrito, Lages e Palmeira.



**Mapa 2 - Municípios vizinhos**

### 2.4.1 Meio Físico

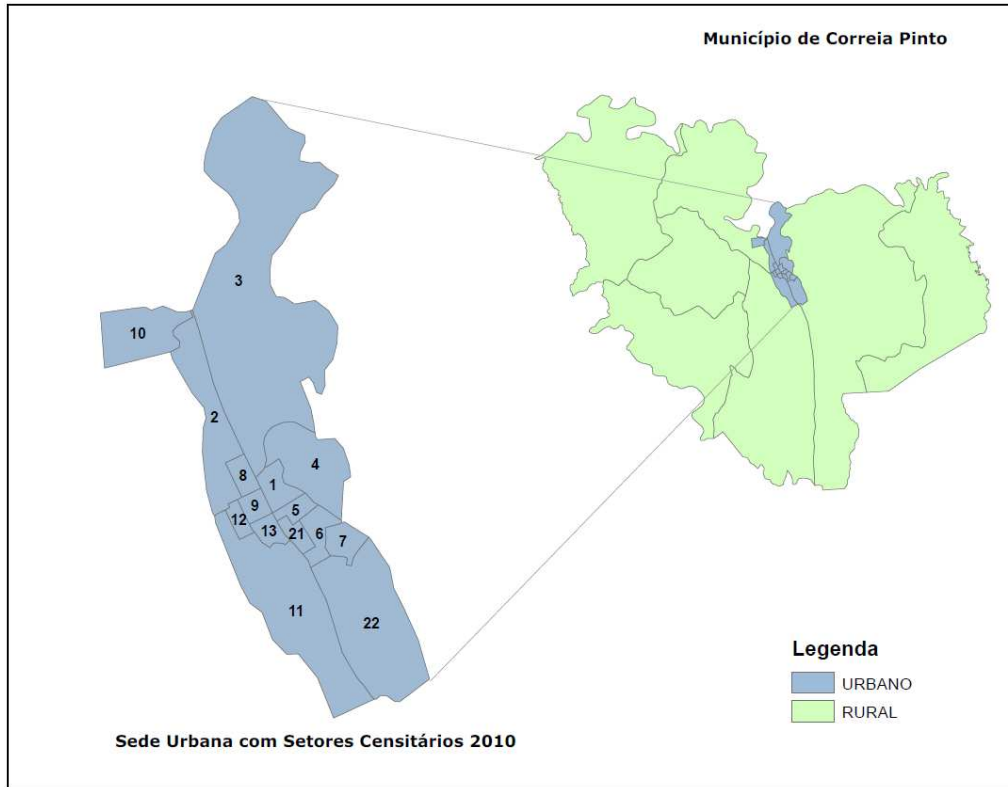
O acesso a Correia Pinto ocorre pela BR-116, rodovia que corta o Estado no sentido sul-norte, e cruza o perímetro urbano de Correia Pinto. A BR-116 é um dos principais corredores de ligação entre Santa Catarina e os estados do Rio Grande do Sul e Paraná.

O restante das rodovias são municipais e não pavimentadas (chão batido). Não há ligação direta entre os municípios de Correia Pinto e Otacílio Costa, porém está em estudos a implantação de uma ponte entre os municípios de Palmeira e Correia Pinto, criando um acesso, que será chamado de Anel da Madeira.

O aeroporto utilizado para ter acesso aéreo à cidade está localizado no município de Lages, e dista cerca de 25 km do centro urbano de Correia Pinto. Este aeroporto está homologado para operar com aeronaves de médio porte, apresenta pista asfaltada de 30x1500 metros e é operado com rádio-farol. Está em fase de finalização a construção do Aeroporto Regional de Correia Pinto, que trará vantagens para o turismo e para o transporte de produtos da região Serrana, sendo uma infra-estrutura importante para o desenvolvimento do município.

Os levantamentos censitários realizados em 2000, 2007 e 2010 (Censo 2010) foram realizados por setor censitário, pois o município não tem Lei de Bairros com a delimitação correta dos bairros hoje conhecidos. Setores censitários são as unidades territoriais utilizadas pelo IBGE para pesquisa censitária. Com isto esta consultora adotou a divisão por setor censitário do IBGE como unidade de planejamento para a elaboração do diagnóstico social, pois proporciona o melhor detalhamento da distribuição populacional e suas características.

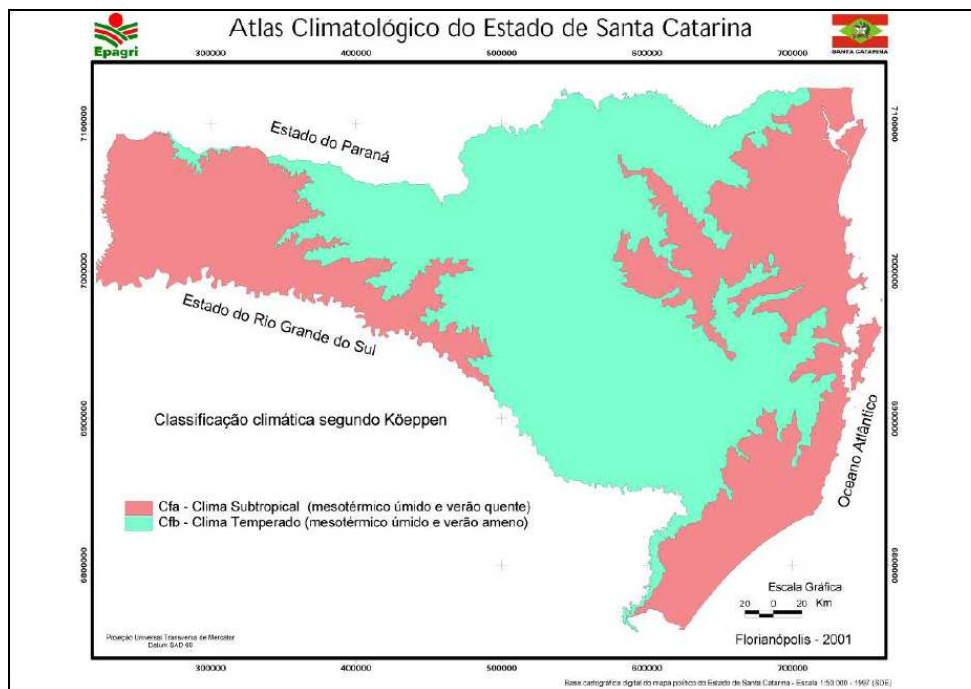
Os bairros que integram a sede municipal são: Centro, Tributos, São Cristovão, Nossa Senhora Aparecida, Proflor, Jardim Boa Vista, São Pedro, COHAB, São João, Nossa Senhora Consoladora, Planalto Serrano e Pereira Alves. Segundo a divisão territorial do Censo 2010, dos 650,66 km<sup>2</sup> de área total do Município, 14,57 km<sup>2</sup> correspondem a áreas urbanas (2,24%).



**Mapa 3 - Setores Censitários de Correia Pinto**

#### 2.4.1.1 Clima

O Planalto Serrano catarinense é a região mais fria do Brasil, cujo clima predominante é considerado, segundo a classificação de Köppen, temperado, úmido e de verões brandos (Cfb).



**Mapa 4 - Clima de Santa Catarina conforme Köppen**

#### **2.4.1.2 Geologia e Relevo**

A geologia da região integra a Formação da Serra Geral, solos de pequena espessura e presença de blocos de rochas próximos à superfície. Predominam os solos de menor profundidade e em desenvolvimento.

O relevo de Correia Pinto é formado pelas unidades do Planalto de Lages (70%), e pelo Planalto dos Campos Gerais (30%). O planalto de Lages caracteriza-se como degrau entre os Patamares do alto Rio Itajaí e o planalto dos campos gerais, com exceção da área da nascente do Rio Canoas. O relevo do planalto de Lages é composto basicamente por formas colinosas, sendo comum a presença de relevos residuais (morros testemunhos), com destaque para o morro do Tributo que se eleva a 1.200m de altitude. Nas demais porções do planalto, as cotas altimétricas estão em torno de 850 a 900m. O planalto de Campos Gerais apresenta-se distribuído em blocos de relevos isolados.

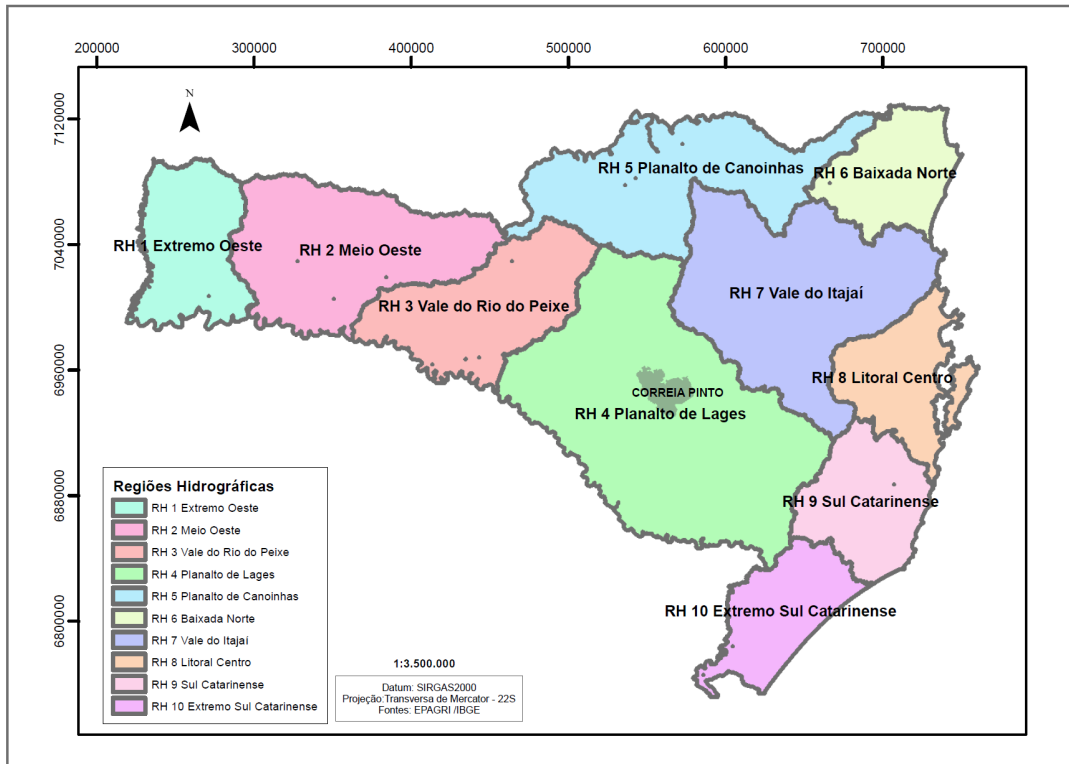
#### **2.4.1.3 Recursos Hídricos**

Segundo o mapeamento adotado para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos (2007), o Estado de Santa Catarina foi subdividido em 10 Regiões Hidrográficas (RH).

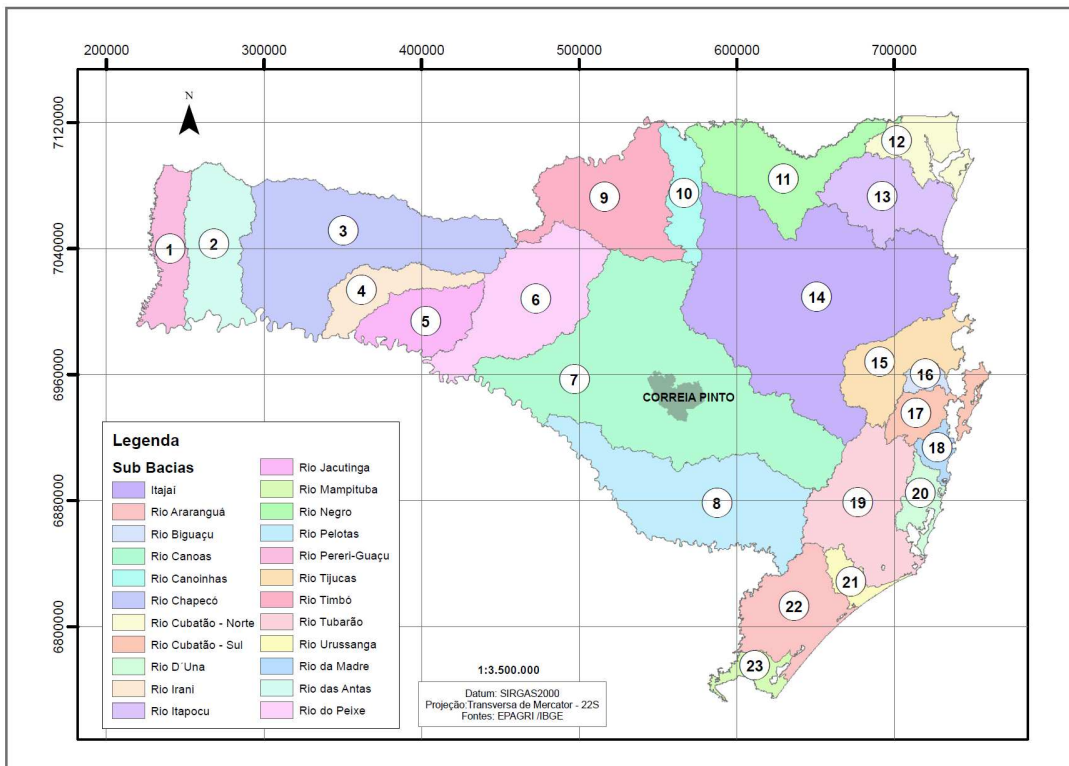
As bacias da Vertente do Interior integram cinco Regiões Hidrográficas: 1 Extremo Oeste, 2 Meio Oeste, 3 Vale do Rio do Peixe, 4 Planalto de Lages e 5 Planalto de Canoas. As demais Regiões Hidrográficas fazem parte da Vertente Atlântica: 6 Baixada Norte, 7 Vale do Itajaí, 8 Litoral Centro, 9 Sul Catarinense e 10 Extremo Sul Catarinense.

O município de Correia Pinto tem sua extensão territorial inserida na Região Hidrográfica 4 (RH4) – Planalto de Lages (sub bacia 7 - Rio Canoas).

A RH4 é a maior região hidrográfica em extensão territorial de Santa Catarina, com 22.787 km<sup>2</sup> integrando duas bacias: do Rio Canoas, que corresponde a maior bacia hidrográfica estadual (15.510 km<sup>2</sup>) e do Rio Pelotas (7.277 km<sup>2</sup>). O Rio Canoas tem como afluentes, entre outros, o Rio Correntes e o Caveiras. Já o Rio Pelotas, que faz divisa com o estado do Rio Grande do Sul, recebe contribuição dos Rios Pelotinhas e São Mateus.

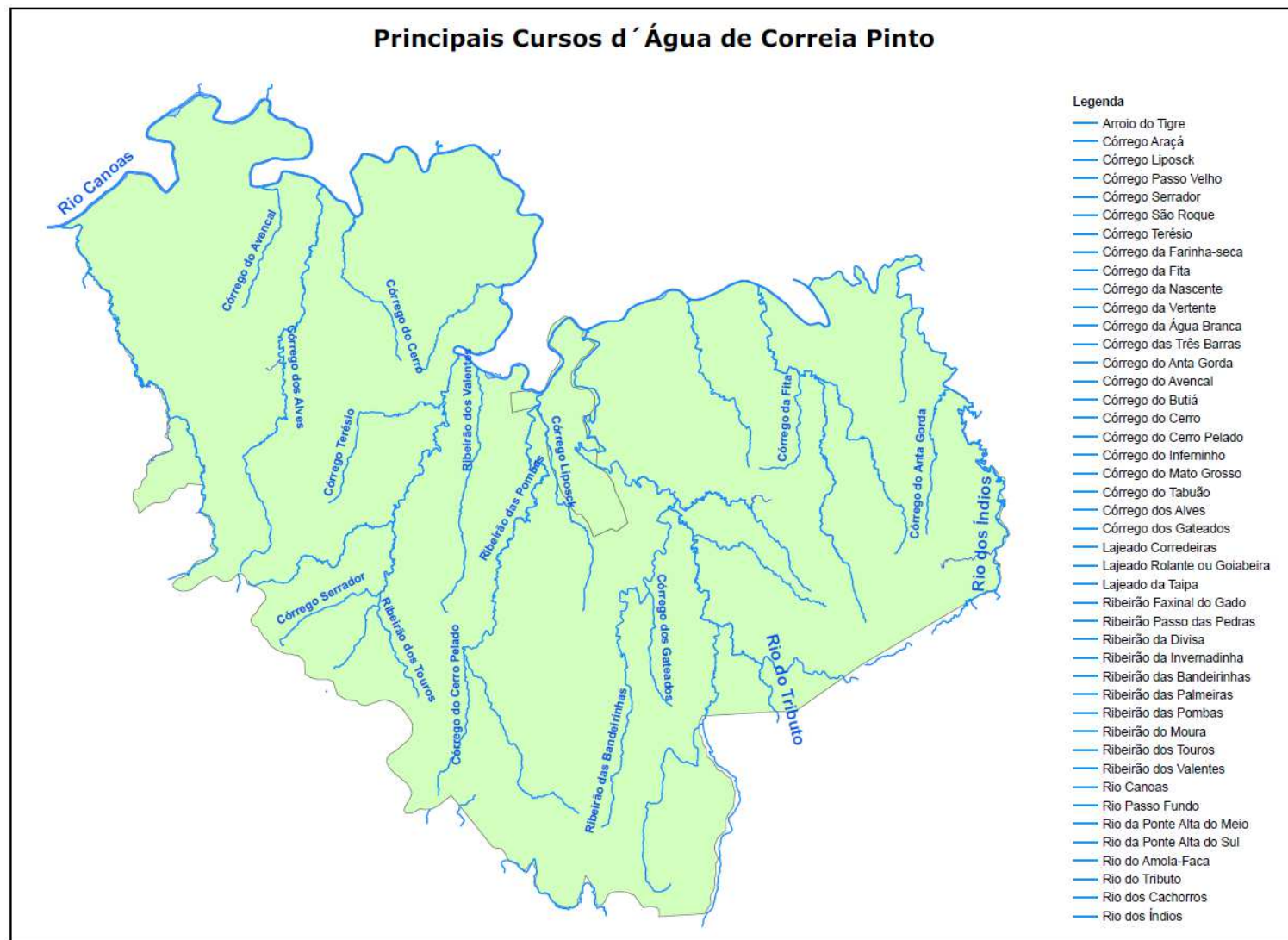


**Mapa 5 - Regiões Hidrográficas de Santa Catarina**



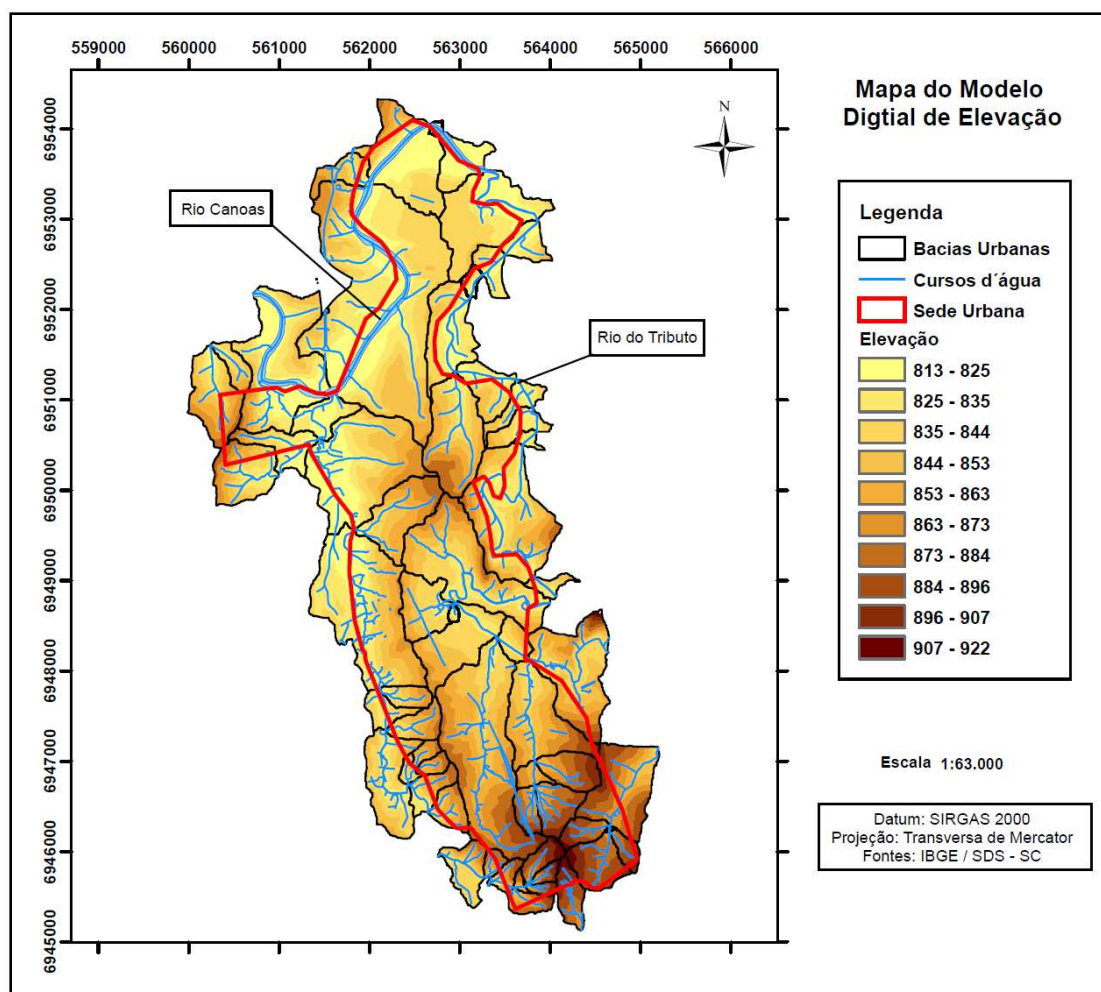
**Mapa 6 - Sub bacias de Santa Catarina**

Os principais Cursos d'água do Município estão apresentados no Mapa 07.



Mapa 7 - Cursos d'água – Fonte SDS

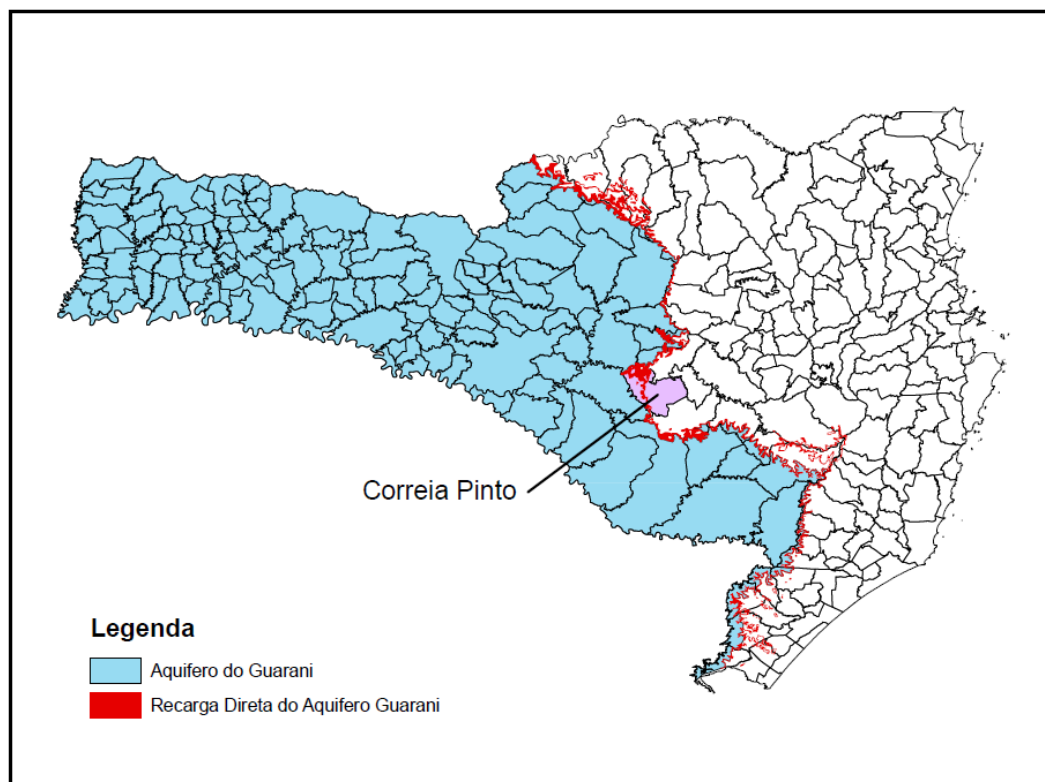
O Rio Canoas, principal manancial superficial de Correia Pinto, tem como tributários, no território do município, os rios Passo Fundo, da Ponte Alta do Meio, da Ponte Alta do Sul, do Amola Faca, do Tributo (denominação cartográfica oficial), dos Cachorros e dos Índios.



**Mapa 8 - Bacias Elementares e Elevação da Sede Urbana**

O Ribeirão das Pombas é o manancial do sistema de abastecimento de água de Correia Pinto.

Um importante recurso hídrico a ser considerado é o hidrogeológico. Um poço de fratura de basalto é utilizado em Correia Pinto como atendimento de zona alta da cidade. Passa pelo território municipal a faixa de recarga do aquífero Guarani, formado por arenitos de origem eólica (formação Botucatu - jurássico) e por depósitos flúvio-lacustres (formação Pirambóia). Esta área de recarga é objeto de preocupações de preservação ambiental, pela importância deste recurso hidrogeológico para o oeste do Estado. A localização deste aquífero em SC está demonstrada no Mapa 9.



**Mapa 9 - Área de localização do aquífero Guarani em SC**

#### 2.4.2 Meio Biótico

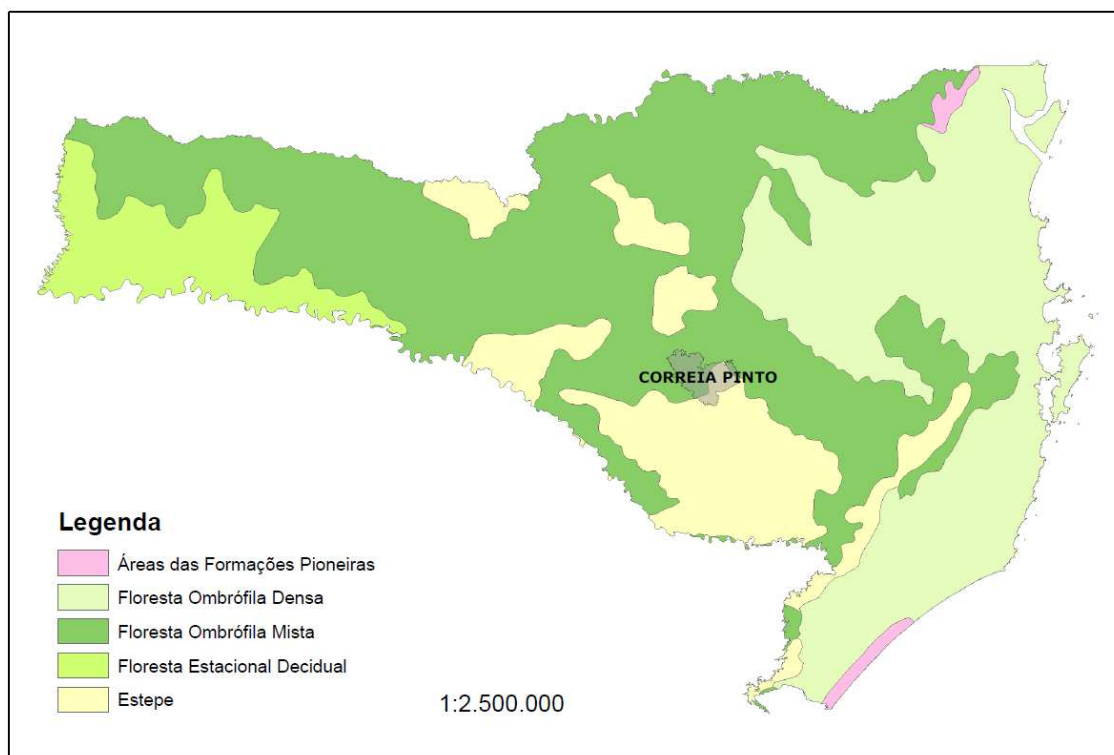
O estado de Santa Catarina abrange uma área territorial de 95.985 km<sup>2</sup> totalmente inscrita no domínio da Mata Atlântica. Originalmente 85% de seu território estava coberto por florestas e os 15% restantes por outras formações. De acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil, do IBGE, a cobertura florestal do estado subdividi-se em Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, associadas a restingas, manguezais e formações campestres.

Em Correia Pinto encontra-se Floresta Ombrófila Mista e Estepes (formações campestres), conforme Mapa 10. A nomenclatura Floresta Ombrófila "Mista", é pelo fato de haver associação entre coníferas e folhosas. Há três espécies de coníferas nativas do Brasil, que são: *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-Paraná), *Podocarpus lambertii* e *Podocarpus sellowii* (pinho-bravo).

A área mais típica e representativa da Floresta Ombrófila Mista, como aqui se conceitua, é aquela das altitudes superiores aos 800 metros. Podem-se determinar dois grupos distintos de comunidades: 1) onde *A. angustifolia* se distribui de forma esparsa por sobre bosque contínuo, no qual aparecem de forma significativa a imbuia (*Ocotea porosa*), a canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), a canela-preta (*Nectandra megapotamica*), a guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*), e a erva-mate (*Ilex paraguariensis*); 2) onde a *A. angustifolia* forma estrato superior bastante denso sobre estrato composto, basicamente, por canela-lageana (*Ocotea pulchella*), canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), canela-guaicá (*Ocotea puberula*), pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*), pimenteira (*Capsicodendron dinisii*), e



diversas espécies de Myrtaceae e Aquifoliaceae. (CORADIN et al, 2011).



**Mapa 10 - Mapa de Vegetação de SC**

Devido à exploração da madeira e a substituição de sua área de domínio pelos reflorestamentos de pinus e eucalipto e agricultura, em Santa Catarina restam menos de 1% do ecossistema original da Floresta Ombrófila Mista.

Na fauna da Floresta Ombrófila Mista, podem ser encontrados roedores (ratos, cutias e pacas), aves ameaçadas de extinção como a gralha-azul e o papagaio-de-peito-roxo, além de inúmeros insetos. A semente da araucária, o pinhão, é muito apreciada pela fauna em geral e se constitui numa fonte de alimento essencial para o seu sustento.

A ameaça de extinção de algumas espécies desse ecossistema, como a gralha-azul e o papagaio-de-peito-roxo, pode ser atribuída à escassez do pinhão.

### **2.4.3 Meio Socioeconômico**

#### **2.4.3.1 Demografia**

A população do município de Correia Pinto segundo Censo do IBGE 2010 é de 14.785 habitantes, sendo que 81,31% (12.022 hab) estão na área urbana. Com área de 650,66 km<sup>2</sup> (IBGE 2010), o município conta com uma densidade demográfica de 0,23 hab/ha, sendo que na área urbana da sede a densidade demográfica é de 8,25 hab/ha.



**Foto 1 - Visão aérea da cidade de Correia Pinto**

Fonte: <http://www.correiapinto.sc.gov.br/municipio/index/codMapaItem/12033>

#### 2.4.3.2 Infraestrutura

##### Saúde

O sistema de saúde do município de Correia Pinto possui 17 estabelecimentos sendo 6 municipais e 11 Privados.

**Tabela 1- Estabelecimentos de Saúde**

<b>Descrição</b>	<b>Total</b>
Posto de Saúde	2
Centro de Saúde / Unidade Básica	2
Hospital Geral	1
Consultório Isolado	7
Clinica / Centro de Especialidade	1
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SADT Isolado)	2
Farmácia	1
Secretaria de Saúde	1
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>

Fonte: CNESNet 2014

##### Educação

Em relação ao sistema de ensino, o Município conta com: 14 estabelecimentos com ensino pré-escolar, fundamental e médio conforme Tabela 2.

**Tabela 2 - Distribuição dos estabelecimentos de ensino**

	<b>Municipal</b>	<b>Estadual</b>	<b>Federal</b>	<b>Privado</b>
Pré-escolar	5			
Pré-escolar+Fundamental até 5ª	2			
Pré-escolar+Fundamental	3			
Fundamental	1			
Fundamental+Médio	2			1

**Fonte: Município de Correia Pinto**

### **Serviços Públicos e Comunicações**

A energia elétrica é distribuída no município pelas Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC).

O serviço de abastecimento de água é prestado através da Gestão Associada entre a Prefeitura Municipal e o Governo do Estado de Santa Catarina, tendo como interveniente a CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. O município não dispõe de sistema público de esgotos sanitários, porém existem pequenos sistemas condominiais, com tratamento primário, que serão abordados no diagnóstico específico.

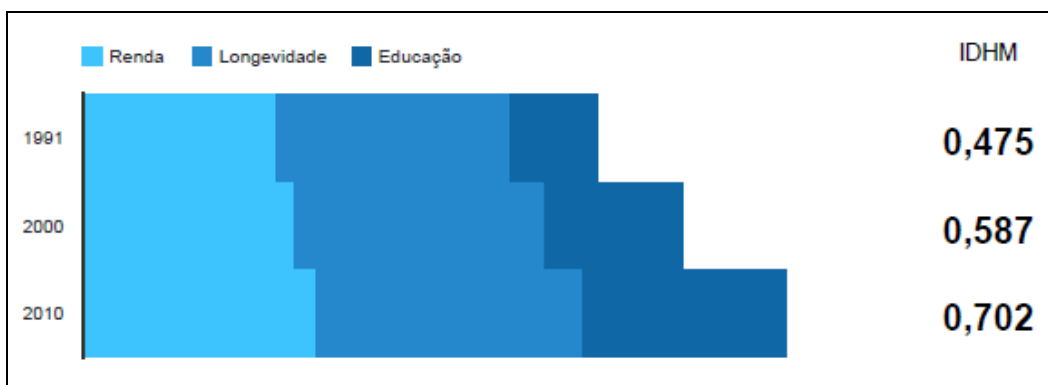
Os serviços de telefonia fixa, por linha física, são operados pela Oi e os serviços de telefonia móvel pelas operadoras Claro, Oi, Tim e Vivo.

Quanto aos veículos de comunicação o município de Correia Pinto conta com uma rádio comunitária (Associação Comunitária Voz Serrana), um jornal periódico (Nossa Terra) e três portais de notícias (Nossa Terra; Brasilocal; e NotíciasdaCidade).

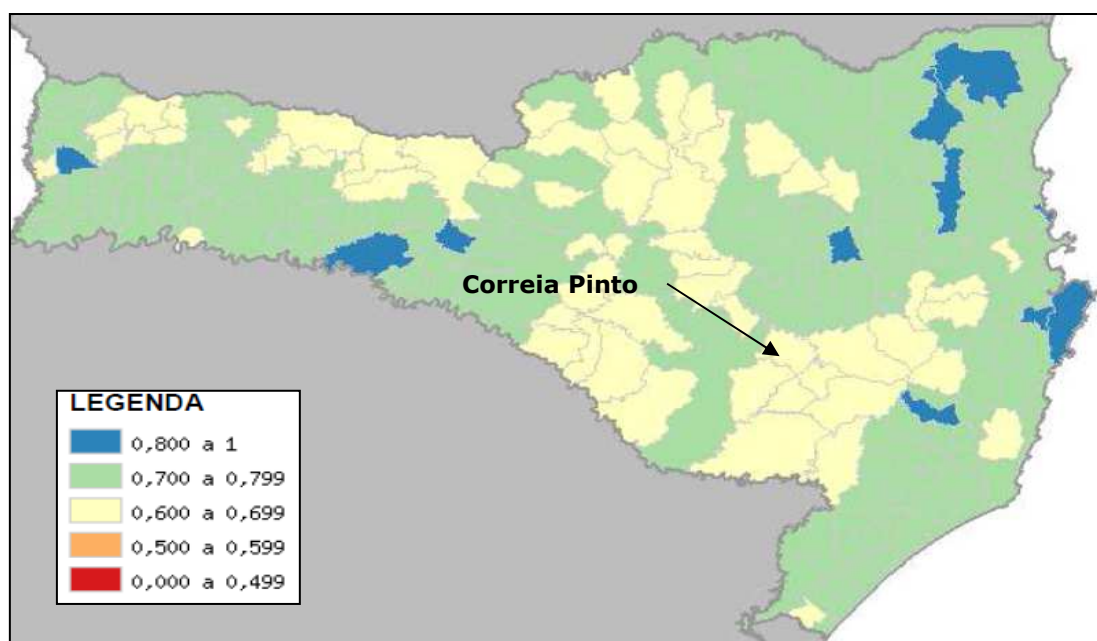
#### **2.4.3.3 Qualidade de Vida**

O IDHM (índice de desenvolvimento humano) avalia a qualidade de vida humana considerando não apenas a dimensão econômica através da renda, como faz o produto interno bruto (PIB) per capita, mas também a saúde e a educação.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM 2010) de Correia Pinto é 0,702. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,189), seguida por Renda e por Longevidade.



No mesmo levantamento o Estado de Santa Catarina apresenta IDHM 0,744 e o Brasil IDHM 0,727.



**Mapa 11 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal 2010 - SC**  
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil - PNUD - 2010

#### 2.4.3.4 Aspectos Históricos

A história do município começou através do desbravador e colonizador Antônio Correia Pinto de Macedo. Chegou à região em 1766 e fundou nas proximidades do Rio Canoas, um pequeno arraial. A região era caminho das tropas de gado entre São Paulo e Rio Grande do Sul.

Em Julho de 1920, a vila passou a condição de Distrito de Paz, com a denominação de Correia Pinto e, tendo como sede, o povoamento de Bom Jesus do Canoas, conhecido hoje, como Correia Pinto Velho.

Em 14 de novembro de 1949, Vidal Ramos Júnior, prefeito do município de Lages, transfere a sede distrital para o local denominado "Fazenda dos Fundos", situada às margens da estrada federal de Lages a Curitiba, hoje, BR-116.

---

O povoamento aclamou sua emancipação e no plebiscito realizado em 21 de março de 1982, foi homologada a criação definitiva do município, através da Lei Estadual nº 6.058 de 10 de maio de 1982 (Fonte: AMURES - Associação dos Municípios da Região Serrana).

## **2.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O primeiro princípio fundamental da Lei 11.445/2007 trata da universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e só se conseguirá este objetivo contemplando ações de saneamento básico na área rural. O desafio em manter o homem no campo passa necessariamente em proporcionar conforto e apoio na melhoria da qualidade de vida das populações rurais e se isto não é possível desenvolver através de sistemas públicos, que se faça com apoio técnico e financeiro na adoção de soluções individuais adequadas de saneamento básico. Desta forma, como já mencionado neste relatório, quando se tratar de sistemas públicos de saneamento básico a abrangência deste Plano se restringirá às áreas urbanas, porém quando a referência são ações de saneamento básico a abrangência será todo território municipal.

### **3. DIAGNÓSTICO SOCIAL**

#### **3.1 INTRODUÇÃO**

O presente relatório é o segundo produto da série que integra o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Correia Pinto, desenvolvido conforme Termo de Referência elaborado pelo Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico, Meio Ambiente, Atenção à Sanidade dos Produtos de Origem Agropecuária e Segurança Alimentar – CISAMA. O Termo de Referência integra o contrato para elaboração do PMSB firmado com a empresa Klabin, decorrente do Termo de Ajustamento de Conduta entre aquela empresa e o Ministério Público Estadual, que tem a interveniência do CISAMA como responsável pelo recebimento dos produtos contratados.

Este segundo relatório contempla a caracterização e ou o inventário dos recursos existentes em relação à demografia, economia, educação, saúde, ação social e habitação. Ainda que, em termos estruturais, o diagnóstico se subdivida nas áreas citadas, a reflexão e análise de cada uma destas temáticas foram feitas de forma articulada, cruzando os respectivos dados e recursos.

O diagnóstico também contempla as reflexões e análises das condições positivas e negativas que poderão constituir pontos fortes e fracos da situação social no município.

### 3.2. CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO

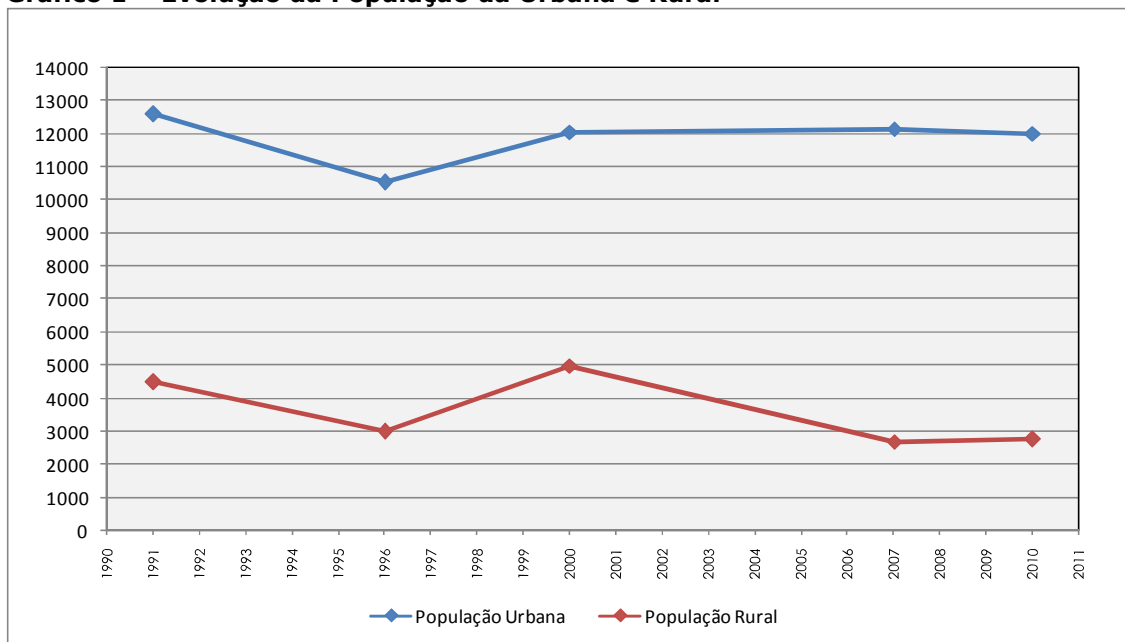
Nesta etapa foram utilizados os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, do Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES, do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED, das Secretarias Municipais de Correia Pinto e do Plano Diretor. Os dados foram compilados em tabelas e gráficos para a análise e uma melhor compreensão.

#### 3.2.1 Demografia

##### 3.2.1.1 Distribuição da População

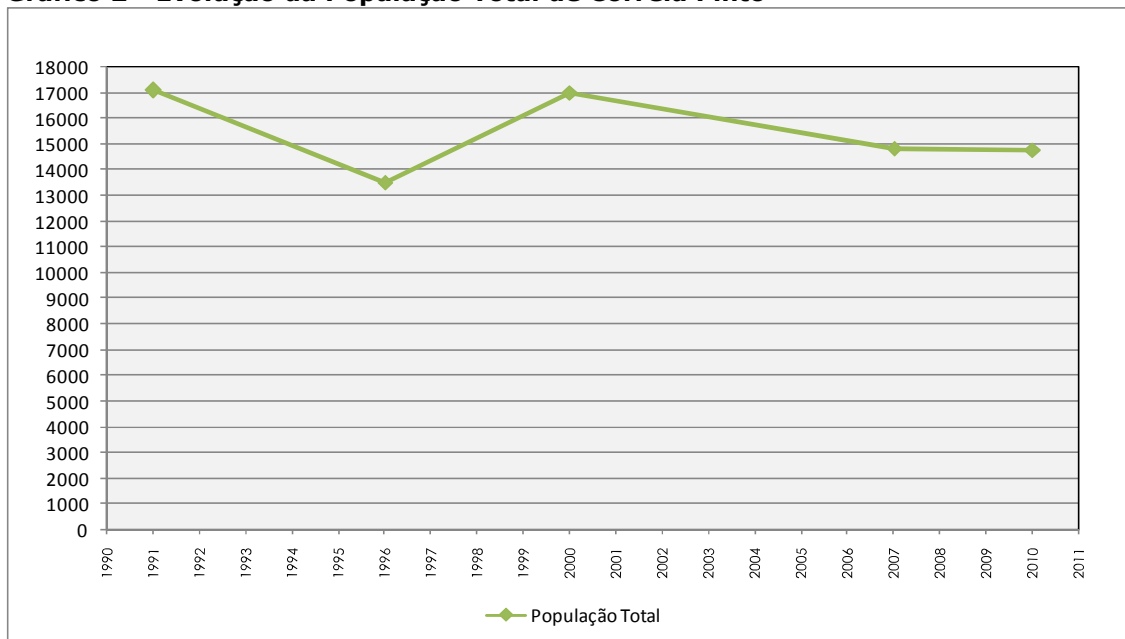
O município de Correia Pinto contava em 2010 com 14.785 habitantes em seu território, conforme Censo IBGE, com taxa de urbanização de 81,31%, ou seja, com 12.022 habitantes na área urbana e 2.763 habitantes na área rural. Os Gráficos 1 e 2 mostram a evolução da população urbana e rural de Correia Pinto e a evolução da população total. Observa-se que as populações, tanto urbana quanto a rural, estão tendendo a estabilização.

**Gráfico 1 – Evolução da População da Urbana e Rural**



**Fonte: IBGE.**

**Gráfico 2 - Evolução da População Total de Correia Pinto**



Fonte: IBGE.

Se desconsiderarmos os dados de contagens e analisarmos apenas os dados dos censos, que na verdade são levantamentos mais completos, observa-se um leve declínio da população urbana em todo o período de 1991 a 2010, e um decréscimo mais acentuado da população rural a partir do ano 2000.

Com relação à população urbana existe uma tendência provável de que esteja e se mantenha estável com pequenas alterações entre os perímetros urbano e rural.

### 3.2.1.2 Taxa de Crescimento

A taxa anual de crescimento da população total do município, apresentada pelo IBGE, no período 2000 a 2010 foi de -1,40% ao ano (urbana de -0,02%), ficando abaixo do crescimento do Brasil (1,17% ao ano) e abaixo do Estado (1,55% ao ano).

**Tabela 3 - Crescimento Populacional**

	Censo 2000	Censo 2010	Crescimento Populacional	% ao ano
<b>Brasil</b>	169.799.170	190.755.799	20.956.629	1,17%
<b>Santa Catarina</b>	5.356.360	6.248.436	892.076	1,55%
<b>Correia Pinto</b>	17.026	14.785	-2.241	-1,40%
Urbana Sede	12.046	12.022	-24	-0,02%
Pop. Rural	4.980	2.763	-2.217	-5,72%

Fonte: IBGE.

### 3.2.1.3 População e Densidade Demográfica

A Tabela 4 apresenta a relação de setores censitários com populações e densidades (IBGE 2010). No Censo 2010 a densidade demográfica apurada para todo o território municipal foi de 0,23 hab/ha, sendo na área urbana 8,25 hab/ha e na área rural 0,04 hab/ha. O setor



censitário 22 é o mais populoso (1.302 hab) e o setor censitário de maior densidade é o 12 (68,41 hab/ha).

**Tabela 4 - População, Área do Setor Censitário e Densidade Demográfica**

<b>Setores Censitários</b>	<b>Censo 2010</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Densidade (hab/ha)</b>
1	733	24,11	30,41
2	879	103,97	8,45
3	665	605,90	1,10
4	1.273	95,77	13,29
5	552	13,16	41,96
6	798	24,15	33,05
7	676	22,23	30,41
8	787	15,64	50,32
9	606	14,11	42,95
10	1.130	76,24	14,82
11	783	217,17	3,61
12	741	10,83	68,41
13	551	14,39	38,30
21	546	12,83	42,57
22	1.302	206,12	6,32
<b>Sede Urbana</b>	<b>12.022</b>	<b>1.456,59</b>	<b>8,25</b>
<b>Total Rural</b>	<b>2.763</b>	<b>63.609,2</b>	<b>0,04</b>
<b>Total Município</b>	<b>14.785</b>	<b>65.065,8</b>	<b>0,23</b>

**Fonte: IBGE 2010**

Na Tabela 5 os setores censitários estão tabelados por ordem decrescente de população, áreas, densidades.

**Tabela 5 - Bairros Listados em Ordem Decrescente**

Maior N° de habitantes -2010			Maiores Áreas - 2010		Maiores Densidades - 2010		Maiores Áreas de Expansão (2010/2011)				
	Setor Censitário	hab		Setor Censitário	ha		Setor Censitário	hab/ha		Setor Censitário	ha
<b>1</b>	22	1.302	<b>1</b>	3	605,90	<b>1</b>	12	68,41	<b>1</b>	3	373,38
<b>2</b>	4	1.273	<b>2</b>	11	217,17	<b>2</b>	8	50,32	<b>2</b>	22	110,32
<b>3</b>	10	1.130	<b>3</b>	22	206,12	<b>3</b>	9	42,95	<b>3</b>	11	108,28
<b>4</b>	2	879	<b>4</b>	2	103,97	<b>4</b>	21	42,57	<b>4</b>	4	26,18
<b>5</b>	6	798	<b>5</b>	4	95,77	<b>5</b>	5	41,96	<b>5</b>	2	23,62
<b>6</b>	8	787	<b>6</b>	10	76,24	<b>6</b>	13	38,30	<b>6</b>	10	17,77
<b>7</b>	11	783	<b>7</b>	6	24,15	<b>7</b>	6	33,05	<b>7</b>	6	2,03
<b>8</b>	12	741	<b>8</b>	1	24,11	<b>8</b>	7	30,41	<b>8</b>	7	1,46
<b>9</b>	1	733	<b>9</b>	7	22,23	<b>9</b>	1	30,41	<b>9</b>	1	1,14
<b>10</b>	7	676	<b>10</b>	8	15,64	<b>10</b>	10	14,82	<b>10</b>	5	0,00
<b>11</b>	3	665	<b>11</b>	13	14,39	<b>11</b>	4	13,29	<b>11</b>	8	0,00
<b>12</b>	9	606	<b>12</b>	9	14,11	<b>12</b>	2	8,45	<b>12</b>	12	0,00
<b>13</b>	5	552	<b>13</b>	5	13,16	<b>13</b>	22	6,32	<b>13</b>	21	0,00
<b>14</b>	13	551	<b>14</b>	21	12,83	<b>14</b>	11	3,61	<b>14</b>	9	0,00
<b>15</b>	21	546	<b>15</b>	12	10,83	<b>15</b>	3	1,10	<b>15</b>	13	0,00

### 3.2.1.4 Taxa de Ocupação por Domicílio

As taxas de ocupação por domicílio estão, conforme Censo 2010, em declínio e a média da área urbana é de 3,20 hab/domicílio. As maiores taxas estão nos setores 4 com 3,39 hab/domicílio e o setor 2 com 3,38 hab/domicílio. A menor está no setor 21 com 2,79 hab/domicílio. A Tabela 6 apresenta as taxas de ocupação por domicílio, nos diferentes setores censitários, em 2010.

**Tabela 6 - Taxa de Ocupação por Domicílio**

Setores Censitários (IBGE 2010)	Domicilios	Censo 2010	Taxa de Ocupação
1	240	733	3,05
2	260	879	3,38
3	205	665	3,24
4	375	1.273	3,39
5	176	552	3,14
6	263	798	3,03
7	204	676	3,31
8	243	787	3,24
9	184	606	3,29
10	337	1.130	3,35
11	259	783	3,02
12	240	741	3,09
13	188	551	2,93
21	196	546	2,79
22	388	1.302	3,36
<b>Sede Urbana</b>	<b>3.758</b>	<b>12.022</b>	<b>3,20</b>
<b>Total Rural</b>	<b>810</b>	<b>2.763</b>	<b>3,41</b>
<b>Total Município</b>	<b>4.568</b>	<b>14.785</b>	<b>3,24</b>

Fonte: IBGE 2010

### 3.2.1.5 Análise dos Dados Demográficos

O desenvolvimento demográfico de todo o município de Correia Pinto, apurado pelo IBGE nos levantamentos censitários de 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010, está sintetizado nas Tabela 7 e Tabela 8.

**Tabela 7 - Levantamentos Censitários do Município**

Ano	Sede Urbana	Rural	Total
<b>1991</b>	12.593	4.499	17.092
<b>1996</b>	10.536	2.993	13.529
<b>2000</b>	12.046	4.980	17.026
<b>2007</b>	12.140	2.698	14.838
<b>2010</b>	12.022	2.763	14.785

Fonte: IBGE

**Tabela 8 – Taxas de Crescimento Urbano**

Período	Taxas de crescimento da população urbana da sede
<b>1991 a 1996</b>	-3,50% ao ano
<b>1996 a 2000</b>	3,41% ao ano
<b>2000 a 2007</b>	0,11% ao ano
<b>2007 a 2010</b>	-0,33% ao ano

Fonte: IBGE

### 3.2.1.6 Projeções Populacionais

O objetivo da definição de uma projeção populacional é estabelecer orientação para construção de cenário que permita a estruturação futura dos serviços de saneamento básico. Este cenário é um componente fundamental nos investimentos de saneamento básico, para que os projetos resultem em bom desempenho e funcionalidade dos serviços.

Os estudos de projeções populacionais buscam a obtenção de uma equação que, partindo dos dados históricos, traduza o comportamento da evolução da população para períodos futuros, de forma consistente e confiável, em todo o espaço urbano.

Os históricos populacionais de Correia Pinto não permitem inferir uma tendência de crescimento populacional, ao contrário apontam leve tendência de decréscimo, **sendo o mais seguro adotar um cenário de população estável ao longo do horizonte do plano com os resultados do Censo de 2010, tanto urbana quanto rural**. No entanto, quando da próxima atualização deste PMSB, este cenário deve ser reavaliado, pois alterações de conjuntura econômica e acontecimentos pontuais podem alterar as tendências previstas para a área urbana.

Todo ano o IBGE faz, por metodologia própria, uma estimativa da população total dos municípios para fins de rateio do Fundo de Participação dos Municípios (FPM). Abaixo está apresentada uma comparação desta estimativa populacional do IBGE com a projeção realizada para este PMSB nos últimos 3 anos. Observa-se que a estimativa do IBGE de 2009, que partiu da Contagem de 2007, foi superior ao Censo de 2010, e que as estimativas posteriores têm sido de declínio populacional.

**Tabela 9 - Comparação Estimativa FPM e Projeção Populacional**

População Total de Correia Pinto		
Ano	Estimativa do IBGE para FPM	Projeção da NOTUS para PMSB
2009	14842	
2010*	14785	14785
2011	14613	14785
2012	14447	14785
2013	14301	14785

\* CENSO 2010

A evolução dos usuários residenciais de energia elétrica, cujo serviço é universalizado e as ligações residenciais individualizadas por economia, é um bom referencial para avaliar e

monitorar as projeções populacionais, desde o último Censo disponível até a data presente. Infelizmente tem havido uma dificuldade na obtenção destes dados junto a CELESC, na formatação desejada. Sabe-se da eventual existência de erros cadastrais e dos chamados “gatos”, mas a CELESC tem confiabilidade suficiente para servir como referencial. Ao longo da elaboração do PMSB este diagnóstico social poderá ter acrescida esta análise se as informações solicitadas forem obtidas na formatação solicitada.

É essencial o monitoramento rotineiro da evolução populacional nos próximos anos para que ajustes de projeção sejam introduzidos.

O Mapa 12 apresenta uma abrangência territorial dos setores censitários, com destaque das áreas urbanizadas. Uma imagem de toda a área urbana está apresentada no Mapa 13.



**Mapa 12 - Urbanização dos Setores Censitários**



**Mapa 13 - Imagem 2010-2011 - SDS com APPs e a Área Urbanizada**

A Tabela 12 reúne informações populacionais dos setores censitários, suas áreas urbanizadas e as possíveis áreas de expansão urbana. Observa-se que atualmente 33% de áreas urbanizadas no espaço definido pelo perímetro urbano.

**Tabela 10 - Ocupação territorial e População**

Censo IBGE 2010			Taxa de Ocupação (hab/dom)	Área (ha)						% de Urbanização	Densidade (hab/ha)	
Sector Censitário	População (hab)	Domicílios (dom)		Total	em APP	de Rios	Urbanizada	Urbanizada em APP	Urbanizável		Aparente Atual	Efetiva Atual
1	733	240	3,05	24,11	7,22	0,12	19,42	3,80	1,14	80,54%	30,41	37,75
2	879	260	3,38	103,97	50,73	1,61	37,76	9,75	23,62	36,32%	8,45	23,28
3	665	205	3,24	605,90	104,53	20,75	112,31	5,06	373,38	18,54%	1,10	5,92
4	1.273	375	3,39	95,77	32,88	3,53	47,56	14,39	26,18	49,66%	13,29	26,77
5	552	176	3,14	13,16	1,34	0,08	12,95	1,22	0,00	98,46%	41,96	42,61
6	798	263	3,03	24,15	7,27	0,00	18,46	3,62	2,03	76,45%	33,05	43,23
7	676	204	3,31	22,23	5,41	0,00	18,85	3,48	1,46	84,78%	30,41	35,87
8	787	243	3,24	15,64	2,92	0,00	15,64	2,92	0,00	100%	50,32	50,32
9	606	184	3,29	14,11	2,16	0,00	14,11	2,16	0,00	100%	42,95	42,95
10	1.130	337	3,35	76,24	25,60	2,50	45,61	15,24	17,77	59,82%	14,82	24,78
11	783	259	3,02	217,17	72,18	0,27	51,04	14,59	108,28	23,5%	3,61	15,34
12	741	240	3,09	10,83	0,55	0,00	10,83	0,55	0,00	100%	68,41	68,41
13	551	188	2,93	14,39	1,12	0,00	14,39	1,12	0,00	100%	38,30	38,30
21	546	196	2,79	12,83	1,34	0,00	12,83	1,34	0,00	100%	42,57	42,57
22	1.302	388	3,36	206,12	57,47	0,00	51,98	13,64	110,32	25,22%	6,32	25,05
<b>Urbano</b>	<b>12.022</b>	<b>3.758</b>	<b>3,20</b>	<b>1.457</b>	<b>373</b>	<b>29</b>	<b>484</b>	<b>93</b>	<b>664</b>	<b>33%</b>	<b>8,25</b>	<b>24,85</b>

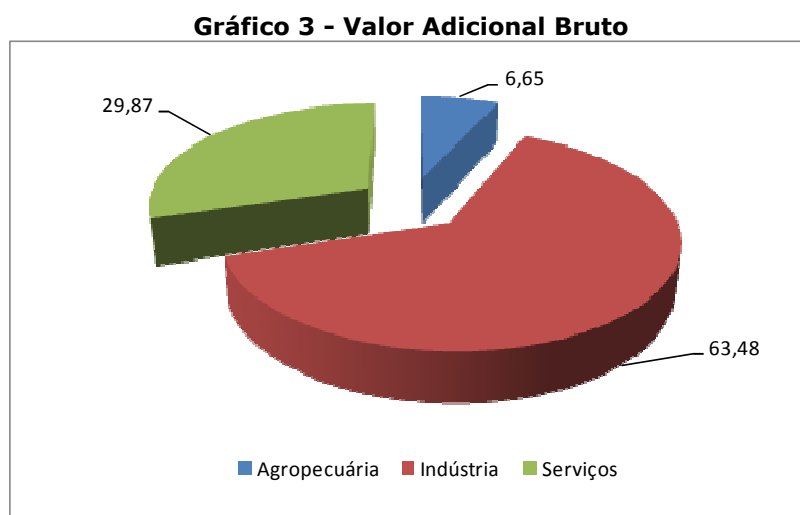
### 3.2.2 Economia

#### 3.2.2.1 PIB

O PIB municipal de 2008 foi de R\$ 344.448,99 ocupando a 59ª posição entre os municípios do Estado de Santa Catarina.

O PIB *per capita* municipal de 2008 foi de R\$ 22.875 ocupando a 37ª posição entre os municípios catarinenses. O PIB *per capita* estadual foi de R\$ 20.369,64.

A participação dos setores econômicos no VAB (Valor Adicionado Bruto) do município de Correia Pinto está dividida, conforme dados de 2008, como segue:



Fonte: SPG de SC.

#### 3.2.2.2 Renda

Renda *per capita* não é a renda de fato auferida pelas pessoas e as reais possibilidades de consumo da população local, como também não expressa mais fielmente os recursos disponíveis para a população local suprir suas necessidades. Esta disponibilidade de recursos pode ser melhor expressa pelo *Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes (Reais)* fornecido pelo IBGE.

Como os dados apresentados são do levantamento realizado pelo IBGE em 2010, destaca-se que o salário mínimo da época da pesquisa era de R\$ 510,00.

**Tabela 11 - Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios**

Município	Redimento Nominal Mensal por Domicílios
<b>Correia Pinto</b>	<b>R\$ 1.602,89</b>
Urbano	R\$ 1.697,41
Rural	R\$ 1.164,36



### 3.2.2.3 Renda por Setor Censitário

Na Tabela 12 está apresentado o rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes, por setor censitário. Observa-se que as maiores rendas por domicílio estão nos setores 5 e 21, e as menores no setor 10.

**Tabela 12 - Rendimento dos domicílios por setor censitário**

Setores Censitários	Rendimento Nominal Mensal Domicílios
1	R\$ 2.346,42
2	R\$ 1.441,10
3	R\$ 1.936,02
4	R\$ 1.769,21
5	R\$ 2.877,79
6	R\$ 2.084,22
7	R\$ 1.702,30
8	R\$ 1.492,80
9	R\$ 1.304,70
10	R\$ 963,58
11	R\$ 1.280,68
12	R\$ 1.239,47
13	R\$ 2.088,82
21	R\$ 2.711,83
22	R\$ 1.283,13

Fonte: IBGE 2010.

### 3.2.2.4 Emprego

As tabelas abaixo mostram as atividades com maiores saldos (contratação – demissão) no município de Correia Pinto no período de janeiro a fevereiro de 2014 e no ano 2013.

**Tabela 13 - Atividades com maiores saldos 2014**

Período: Jan de 2014 a Maio de 2014				
CBO	Sal. Médio Adm.(R\$)	Frequencia		
		Adm.	Desl.	Saldo
715615:Eletricista de Instalacoes	1699,90	41	9	32
717020:Servente de Obras	1067,00	35	4	31
411005:Auxiliar de Escritorio, em Geral	758,35	31	8	23
784205:Alimentador de Linha de Producao	850,82	68	49	19
911305:Mecanico de Manutencao de Maquinas, em Geral	1580,38	53	41	12

#### - Atividades com os maiores saldos 2013

Período: Jan de 2013 a Dez de 2013				
CBO	Sal. Médio Adm.(R\$)	Frequencia		
		Adm.	Desl.	Saldo
763125:Ajudante de Confecção	683,14	63	29	34
831105:Cilindreiro na Preparacao de Pasta para Fabricacao de Papel	1075,91	35	1	34
514325:Trabalhador da Manutenção de Edificações	683,28	39	19	20
784205:Alimentador de Linha de Producao	836,43	126	109	17
301105:Tecnico de Laboratorio Industrial	1645,00	12	1	11

### **3.2.3 Mobilização Social**

Para uma adequada mobilização social na realização de reuniões comunitárias e audiências públicas, em atendimento ao controle social definido no Termo de Referência do PMSB, é recomendada a ampla divulgação destes eventos e o convite à população para participação aos mesmos, com o uso dos meios de comunicação listados no Produto 01e de convites endereçados às associações de classe, sindicatos patronais e de trabalhadores, conselhos comunitários, conselhos profissionais e instituições de ensino; avisos em cultos religiosos; e uso de carro de som.

Para a Audiência Pública esta Consultora sugere a elaboração de um folder com esclarecimentos do que é o PMSB, do seu conteúdo e metodologia e da importância da participação de todos.

Adicionalmente às consultas programadas também é sugerida uma pesquisa de satisfação com os serviços públicos de saneamento básico, aplicada através de agentes de saúde, o que não limita as contribuições à participação da população nas reuniões e audiência, e proporciona uma visão mais abrangente de como a população avalia a prestação dos serviços.

Por último, destaca-se a fundamental participação do Conselho Municipal de Saneamento na análise dos produtos gerados nesta revisão do PMSB, pois esta forma de controle social é a única que a legislação condiciona como requisito essencial para a obtenção de recursos públicos destinados ao saneamento básico municipal.

### **3.2.4 Educação**

#### **3.2.4.1 Alfabetização**

A disponibilidade de dados sobre o alfabetismo é de relevante na medida em que possibilita identificar áreas com carências educacionais. A Tabela 14 apresenta o percentual de alfabetizados no município.

**Tabela 14 - Percentual de pessoas de 5 anos ou mais alfabetizadas**

Unidade e Setor Censitário (2010)	Taxa de alfabetização das pessoas de 5 anos ou mais de idade (Percentual)								
	Idade								
	Total	5 a 9 anos	10 a 14 anos	15 a 19 anos	20 a 29 anos	30 a 39 anos	40 a 49 anos	50 a 59 anos	60 anos ou mais
<b>Brasil</b>	89,1%	68,4%	96,1%	97,8%	96,6%	93,4%	90,1%	86,2%	73,5%
<b>Santa Catarina</b>	94,6%	76,1%	98,8%	99,2%	99,1%	97,9%	96,2%	94,0%	85,9%
<b>Correia Pinto</b>	90,3%	78,4%	97,9%	98,3%	97,5%	95,3%	90,4%	84,4%	73,3%
<b>1</b>	96,9%	90,9%	100,0%	98,4%	100,0%	99,0%	98,4%	98,6%	88,9%
<b>2</b>	88,7%	70,5%	100,0%	100,0%	98,5%	94,6%	85,4%	80,9%	65,9%
<b>3</b>	94,6%	95,1%	98,3%	100,0%	100,0%	98,0%	95,0%	86,2%	80,7%
<b>4</b>	92,9%	79,8%	98,6%	98,2%	98,6%	96,1%	90,7%	87,4%	85,6%
<b>5</b>	97,9%	92,9%	100,0%	100,0%	100,0%	97,5%	100,0%	98,2%	92,5%
<b>6</b>	95,8%	84,6%	100,0%	98,7%	100,0%	99,3%	99,0%	94,9%	83,8%
<b>7</b>	90,9%	66,1%	95,5%	98,1%	94,6%	98,4%	92,3%	92,0%	76,8%
<b>8</b>	92,0%	84,4%	100,0%	100,0%	99,3%	95,6%	97,7%	91,8%	62,8%
<b>9</b>	96,3%	84,6%	100,0%	100,0%	100,0%	98,7%	98,9%	98,4%	86,2%
<b>10</b>	83,9%	70,5%	99,3%	93,9%	96,0%	92,6%	79,4%	65,7%	54,9%
<b>11</b>	88,5%	59,7%	97,5%	96,7%	97,8%	96,9%	88,6%	89,0%	62,0%
<b>12</b>	88,7%	86,2%	96,1%	98,7%	99,1%	92,0%	88,1%	78,9%	57,6%
<b>13</b>	95,2%	87,1%	100,0%	100,0%	99,0%	98,2%	98,8%	94,7%	81,6%
<b>21</b>	96,9%	86,8%	100,0%	100,0%	98,7%	100,0%	97,8%	96,4%	92,1%
<b>22</b>	89,6%	85,5%	96,3%	97,3%	92,9%	93,1%	89,8%	77,8%	63,4%

Fonte: IBGE 2010.

### 3.2.4.2 Escolaridade

De fato, a educação não é apenas um serviço colocado à disposição de uma população. Ela é simultaneamente e por excelência um dos mecanismos através dos quais se distribuem as possibilidades de acesso às posições sociais. Assim, em relação à maior escolaridade, observa-se a probabilidade de ocupação de posições mais elevadas, as quais correspondem não só condições mais favoráveis de trabalho (menos manual e árduo), como também maior remuneração e maior prestígio. A educação se situa, por conseguinte, no ponto central de qualquer análise de estrutura social e de suas transformações. Em Correia Pinto isto pode ser observado no setor censitário 10, que tem o menor % de alfabetizados e o menor rendimento nominal médio mensal por domicílio.

Por outro lado, a escolaridade dos responsáveis pelos domicílios, afeta de duas formas seus familiares: orçamentariamente, em relação às oportunidades de bem-estar material de seus dependentes e sócio-educacionalmente condicionado às chances de escolarização de seus filhos e a própria ambiência cultural da família. Este condicionamento educacional e sociocultural dos responsáveis pelos domicílios é ressaltado nas avaliações de programas de igualdade de oportunidades escolares quando se enfatiza ser a “família educógena” geralmente mais importante do que os próprios fatores intraescolares no processo de desenvolvimento educacional das crianças.

O grau de instrução é de suma importância no norteamo das Políticas de Educação Sanitária/ Ambiental, influenciando na forma e no tipo de material a ser implementado. A população pode ser envolvida nas formas de divulgação, dependendo do grau de instrução, através de: reuniões, assembléias, audiências, campanhas de rádio, tv e internet e na utilização de materiais como: folders, banners, outdoor e outros meios.

**Tabela 15 - Grau de instrução em Santa Catarina e Correia Pinto**

Nível de instrução	Percentual	
	Santa Catarina	Correia Pinto
Sem instrução e fundamental incompleto	45,51	56,41
Fundamental completo e médio incompleto	19,51	19,26
Médio completo e superior incompleto	24,82	18,94
Superior completo	9,7	4,97
Não determinado	0,46	0,42
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Fonte: IBGE 2010.**

### 3.2.5 Saúde

Saúde pública é a ciência e a arte de prevenir doença, prolongar a vida e promover saúde e eficiência física e mental, através esforços organizados da comunidade para o saneamento do meio, o controle das doenças infecto-contagiosas, a educação do indivíduo em princípios de higiene pessoal, a organização dos serviços médicos e de enfermagem para o diagnóstico precoce e tratamento preventivo das doenças e o desenvolvimento da maquinaria social de modo a assegurar a cada indivíduo da comunidade um padrão de vida adequado à manutenção da saúde.

A salubridade ambiental é o estado de qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças relacionadas ao meio ambiente e de promover as condições ecológicas favoráveis ao pleno gozo da saúde e do bem-estar da população urbana e rural. Doenças como diarreias, dengue, febre tifóide e malária, que resultam mortes anuais, especialmente de crianças, são transmitidas por água contaminada com esgotos humanos, dejetos animais e lixo.

#### 3.2.5.1 Doenças

Principais doenças com veiculação hídrica são: Esquistossomose, Hepatite A/E, Leptospirose, Dengue, Malária, Cólera, Tuberculose, Amebíase, Giardíase, Febre Tifóide e Paratifóide.

A leptospirose é uma doença causada por bactéria que está intimamente ligada com a presença de ratos, que de modo geral, permanecem em locais onde a limpeza pública (coleta de resíduos sólidos "lixo") é deficiente, e cuja veiculação é potencializada no mau funcionamento dos sistemas de drenagem urbana. Já a Hepatite é causada por vírus e está dividida em tipos. As Hepatites "A" e "E" estão relacionadas com a falta de saneamento básico, pois sua transmissão é do tipo fecal oral, através do contato com alimentos e água contaminados.

**Tabela 16 - Doenças de Veiculação Hídrica**

Agravado	Número de Casos			
	2009	2010	2011	2012
<b>Cólera</b>	0	0	0	0
<b>Dengue</b>	0	0	0	0
<b>Febre Tifóide</b>	0	0	0	0
<b>Hepatite</b>	0	0	1	0
<b>Leptospirose</b>	0	1	0	0
<b>Esquistossomose</b>	0	0	0	0
<b>Malária</b>	0	0	0	0

**Fonte: SINAN**

### 3.2.5.2 Infraestrutura dos Serviços da Saúde

O Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNESweb) apresenta a seguinte infraestrutura dos Serviços de Saúde em Correia Pinto:

**Tabela 17 - Leitos por especialidades**

Descrição	Total	SUS	Não SUS
Total Cirúrgicos	4	4	0
Total Clínicos	13	13	0
Total Obstétrico	5	5	0
Total Pediátrico	5	5	0
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>0</b>

**Tabela 18 - Estabelecimentos de Saúde**

Descrição	Total
Posto de Saúde	2
Centro de Saúde / Unidade Básica	2
Hospital Geral	1
Consultório Isolado	7
Clinica / Centro de Especialidade	1
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SADT Isolado)	2
Farmácia	1
Secretaria de Saúde	1
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>

**Fonte: CNES 2013**

### 3.2.5.3 Indicadores Epidemiológicos

Indicadores epidemiológicos são importantes para representar os efeitos das ações de saneamento, ou da sua insuficiência, na saúde humana e constituem, portanto, ferramentas fundamentais para a vigilância ambiental em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental.

## **Definições**

### **Taxa de Fecundidade Total**

Número médio de filhos nascidos vivos, tidos por uma mulher ao final do seu período reprodutivo, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado. A taxa de fecundidade total é obtida pelo somatório das taxas específicas de fecundidade para as mulheres residentes de 15 a 49 anos de idade.

### **Taxa Bruta de Mortalidade**

Número total de óbitos, por mil habitantes, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Obtenção: número total de óbitos de residentes, sobre a população total residente (x 1.000).

### **Taxa Bruta de Natalidade**

Número de nascidos vivos, por mil habitantes, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Obtenção: número total de nascidos vivos residentes, sobre a população total residente (x 1.000).

## **Indicadores**

A sala de situação do site DATASUS do Ministério da Saúde está fora do ar por um longo período, o que impediu de apresentar os indicadores lá existentes. Tão logo estejam disponíveis, os dados serão extraídos e incorporados neste relatório, ao longo da elaboração deste PMSB.

### **3.2.6 Habitação**

As informações aqui mencionadas fazem parte do Plano Catarinense de Habitação de Interesse Social - Relatório 2.3 contendo os diagnósticos regionais e estadual, compreendendo a análise dos dados levantados e os demais itens.

Pontos destacados do Plano Catarinense de Habitação de Interesse Social de 2011:

#### *"NECESSIDADES HABITACIONAIS*

*Atualmente, a quantificação das necessidades habitacionais engloba o déficit habitacional, a inadequação de moradias, os assentamentos precários e a demanda demográfica por moradia.*

*O déficit habitacional baseia-se no conceito relacionado às deficiências de estoque de moradias, considerando tanto as moradias sem condições de habitação em função da precariedade de sua construção ou por desgaste na estrutura física demandando reposição, quanto à necessidade de aumento de estoque, em função da coabitação familiar (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2005).*

*O cálculo do déficit habitacional é elaborado pela Fundação João Pinheiro, sob coordenação do Ministério das Cidades, sendo que, para os municípios, é calculado o déficit habitacional básico a partir do Censo Demográfico 2000, última fonte de informação estatística disponível para esse nível de análise. O déficit habitacional básico refere-se à soma dos componentes da coabitação familiar, domicílios improvisados e domicílios rústicos.*

*A tabela a seguir apresenta o déficit habitacional básico 2000 dos municípios da SDR de Lages:*

**Tabela 19 - Déficit Habitacional Básico 2000, SDR de Lages**

Municípios	Déficit Habitacional Básico 2000	% do Total de Domicílios
Anita Garibaldi	152	5,80%
Bocaina do Sul	51	6,21%
Campo Belo do Sul	132	6,43%
Capão Alto	53	6,13%
Cerro Negro	66	6,45%
Correia Pinto	247	5,84%
Lages	3.257	7,56%
Otacílio Costa	261	6,53%
Painel	38	5,85%
Palmeira	39	6,58%
Ponte Alta	95	6,82%
São José do Cerrito	171	5,98%

**Fonte: Plano Catarinense de Habitação de Interesse Social**

*Os dados do déficit habitacional básico para a SDR de Lages mostram que o município de maior população, Lages, tem o maior volume absoluto (3.257 domicílios). Ao verificarmos os dados do percentual relativo de domicílios, constatamos que o município de Lages também possui o maior índice da SDR, entretanto os pequenos municípios também apresentam valores relativos bastante significativos. Vale frisar que esses números referem-se àqueles disponibilizados em 2000 pelo Censo Demográfico do IBGE, devendo ser aprimorados na elaboração dos Planos Locais de Habitação de Interesse Social e com a divulgação dos dados do Censo Demográfico 2010."*

O município de Correia Pinto ainda não elaborou o seu Plano Local de Habitação de Interesse Social para aprimoramento e a atualização do déficit habitacional e dos recursos necessários para o saneamento destas carências.

### **3.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com relação às previsões de desenvolvimento populacional de uma cidade deve-se observar que os fatores que comandam esse crescimento apresentam características de instabilidade que podem ser questionadas para previsões de longo prazo. Como o próprio termo indica tratam-se de previsões. Qualquer que seja o modelo de previsão utilizado deve ser verificado periodicamente e ajustado às informações mais recentes que fugiram das previsões iniciais.

A experiência desta Consultora é de que nos setores censitários mais carentes dos serviços de saneamento básico, normalmente mais afastados do Centro, a renda dos responsáveis dos domicílios cai a valores que representam um alerta para avaliação acurada da capacidade de pagamento de tarifas de serviços públicos, necessárias à sustentabilidade dos serviços, em especial dos serviços de esgotos sanitários.

No estabelecimento das prioridades de investimentos, será levada em consideração a existência de programas e projetos em andamento, a densidade populacional para maior abrangência dos benefícios, e a salubridade ambiental, contemplando aí todos os serviços de saneamento básico e agregando nesta priorização outros aspectos, como as áreas prioritárias de intervenção por interesse sanitário ambiental.



## **4. DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

### **4.1 INTRODUÇÃO**

O presente relatório é o terceiro produto da série que integra o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Correia Pinto, desenvolvido conforme Termo de Referência elaborado pelo Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico, Meio Ambiente, Atenção à Sanidade dos Produtos de Origem Agropecuária e Segurança Alimentar – CISAMA. O Termo de Referência integra o contrato para elaboração do PMSB firmado com a empresa Klabin, decorrente do Termo de Ajustamento de Conduta entre aquela empresa e o Ministério Público Estadual, que tem a interveniência do CISAMA como responsável pelo recebimento dos produtos contratados.

O conteúdo deste relatório contempla a etapa de diagnóstico e prognóstico do sistema de abastecimento de água. Apresenta uma visão da situação do abastecimento de água no Município, tanto nos aspectos pertinentes ao sistema público da sede do município, como também em relação aos sistemas e às soluções coletivas ou individuais, públicas ou privadas, adotadas nas áreas urbana e rural.

Para subsidiar a elaboração deste Produto 3 foram solicitadas pelo CISAMA à CASAN, informações operacionais e de planejamento. Das informações operacionais solicitadas pelo Município, deixaram de ser fornecidos: os estudos e projetos existentes com seus dados técnicos e valor dos investimentos, com data base referenciada (fornecidos resumos); os histogramas de consumo por economias; as análises laboratoriais do manancial e da saída das estações de tratamento; o cadastro técnico de redes e de equipamentos.

### **4.2. SISTEMAS PÚBLICOS EXISTENTES E SUA ABRANGÊNCIA**

O diagnóstico do sistema de abastecimento de água abrange a caracterização e o inventário das diversas unidades componentes, sua gestão e os recursos existentes.

O sistema de abastecimento de água existente que atende a sede do município de Correia Pinto é operado em pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN. O “Termo de Convênio de Outorga de Concessão de Exploração de Serviços Públicos Municipais de Abastecimento de Água e Coleta e Disposição de Esgotos Sanitários” foi firmado entre o Município e a CASAN em 28 de novembro de 1984, pelo prazo de 30 anos. Em 28 de novembro de 2014 o Convênio de Outorga expirou e um novo instrumento de delegação da prestação dos serviços tem como pré-requisito a conclusão deste PMSB.

Para o controle social das ações de saneamento básico está sendo criado o Conselho Municipal de Saneamento, que informalmente já começou a se reunir.

#### 4.2.1 Índice de Atendimento

No mês de junho de 2013 o número de domicílios residenciais atendidos pelo sistema de abastecimento de água da sede urbana era de 4.313.

A taxa de ocupação de domicílios residenciais apurada no Censo do IBGE de 2010 foi de 3,20 habitantes por domicílio na área urbana, que se projeta 3,1868 para 2013, pela tendência declinante. Aplicando esta taxa ao número de economias residenciais abastecidas de Correia Pinto em junho de 2013, ou seja, 4.313 economias multiplicadas pela taxa de ocupação de 3,1868 hab/dom, se obtêm a população abastecida de 13.745 habitantes. Esta população abastecida é superior à população urbana projetada (12.022) indicando que o sistema abastece população na periferia daquilo que o IBGE estabelece nos seus setores censitários como população urbana da sede, partindo do entendimento de que o cadastro comercial da CASAN represente a realidade.

**Tabela 20 - Índice de Atendimento**

Ano	2010	2011	2012	2013
População Urbana	12.022	12.022	12.022	12.022
Economias Residenciais Ativas (junho)		4.118	4.213	4.313
Taxa de Ocupação (hab/dom) IBGE	3,20	3,19	3,19	3,18
População Abastecida		13.153	13.432	13.725
População Urbana Abastecida		12.022	12.022	12.022
População Abastecida fora do per. Urbano		1.131	1.410	1.703

#### 4.2.2 Consumo Per Capita e Índice de Perdas

O consumo per capita é informação primordial, juntamente com as projeções populacionais, para avaliação da demanda atual e definição do cenário para atendimento das demandas futuras. O trabalho de identificação do consumo *per capita* deve ser desenvolvido com o dimensionamento das perdas reais e aparentes conforme apresentado no Anexo 3.01 (Quadro Conceitual de Perdas). A divisão do consumo micromedido pela população abastecida proporciona o per capita micromedido que pode ainda conter os erros da perda aparente, pelas condições de instalação, especificação e idade dos medidores.

As perdas de micromedição em função da idade média dos micromedidores e outras causas de erro como instalação e dimensionamento não foram adicionadas ao per capita obtido, considerando-as incluídas no percentual de perdas apresentado.

O sistema de abastecimento de água da sede urbana possui macromedidores na saída das 3 unidades de tratamento existentes. As perdas de processo são estimadas pela multiplicação do tempo de lavagem de cada filtro pela vazão do conjunto motobomba.

Dos dados do BADOP, relatório que a CASAN elabora para seus sistemas (Anexo 3.02), foram extraídas as informações do ano de 2013 de forma a apanhar todas as sazonalidades de consumo. Assim com os volumes de processo, volumes micromedidos, volumes

disponibilizados e economias residenciais apresentados no BADOP foi possível calcular o consumo per capita e o índice de perdas de 2013, conforme apresentado na Tabela 21

**Tabela 21 - Estimativa do Consumo Per Capita da Sede Urbana**

Itens	SAA de Correia Pinto
Volume captado (m³)	950.038
Vazão média captada (l/s)	39,32
Horas médias de funcionamento da ETA (h/dia)	18,92
Volume de processo (m³)	102.071
Volume disponibilizado ETA (m³)	847.967
Volume operacional (descargas, outros) (m³)	565
Volume especial de pipas e outros (m³)	95
Volume micromedido de todas categorias (m³)	531.024
Volume faturado pela média de consumo (m³)	6.984
Volume cobrado por estimativa (m³)	20
Volume utilizado pelos consumidores (m³)	538.123
Nº médio de economias residenciais ligadas em 2013	4.313
Taxa de Ocupação (hab./economia residencial)	3,18
Per capita aparente (l/hab.*dia)	107,41
Per capita demandado (l/hab.*dia)	169,26
Volume de perdas reais + aparentes (m³)	309.844
% de perdas reais + aparentes	36,54%
Vazam./extravaz./fraudes/erro micr. (m³)	309.279
População Urbana	12.022
População Abastecida	13.725
% do População Urbana Abastecida	100%

Dados referentes ao ano de 2013

O per capita adotado para final de plano (2045) foi de 130 l/hab\*dia.

Estima-se que após a otimização das zonas de pressão, a implantação dos distritos com medição e controle, e com eficiente trabalho de pesquisa de vazamentos, bem como uma consistente atuação na manutenção e combate aos vazamentos nas redes de distribuição, as perdas possam cair a valores da ordem de 25%, índice previsto no cenário deste plano (2045).

Levantamento do nº de vazamentos para o ano de 2013 está apresentado na Tabela 22.

**Tabela 22 - Vazamentos (01/2013 à 12/2013)**

Itens	Cavalete	Ramal		Rede até 100 mm		Redes acima 100 mm		Total
		Com pav.	Sem pav.	Com pav.	Sem pav.	Com pav.	Sem pav.	
<b>Total Ano</b>	333	40	252	13	47	1	4	690
<b>Média Mês</b>	28	3	21	1	4	0	0	58
<b>%</b>	48,3%	5,8%	36,5%	1,9%	6,8%	0,1%	1%	100%
<b>Média Mês/1000 ligações</b>	6,64	0,80	5,02	0,26	0,94	0,02	0	13,76
<b>Média Mês/Km de rede</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24

#### 4.2.3 Prognóstico de Demandas

Para uma melhor visualização do cenário de necessidades de abastecimento através das projeções populacionais de Correia Pinto, desenvolvidas no Diagnóstico Social, e do consumo

per capita micromedido (2013) de 107 l/hab\*dia e perdas de 36,54% (per capita demandado de 168 l/hab\*dia) e projetando acréscimo do consumo per capita para 130 l/hab\*dia em 2045, com redução das perdas para 25% (demandado de 173 l/hab\*dia), com sistema operando em regime máximo de 24 horas por dia, para os dias de maior consumo, e perdas de processo projetadas de 2,5%, foi desenvolvida a Tabela 24 com projeção das vazões a captar e os volumes de reservação recomendados e necessários à universalização do abastecimento de água.

**Tabela 23 - Projeção Populacional da Sede Urbana e da População Atendida**

Ano	Projeção da população urbana (hab)		Projeção da taxa de ocupação por domicílio	Fator taxa de ocupação	Ano	Índice de atendimento do SAA	População urbana abastecida	População abastecida no entorno do perímetro urbano	Total da população abastecida
2010	12.022	Censo	3,20		2010				
2011	12.022	0,00%	3,19	1,00	2011				
2012	12.022	0,00%	3,19	1,00	2012				
2013	12.022	0,00%	3,18	1,00	2013	100,00%	12.022	1.703	13.725
2014	12.022	0,00%	3,18	1,00	2014	100,00%	12.022	1703	13.725
2015	12.022	0,00%	3,17	1,00	2015	100,00%	12.022	1703	13.725
2016	12.022	0,00%	3,16	0,99	2016	100,00%	12.022	1703	13.725
2017	12.022	0,00%	3,16	0,99	2017	100,00%	12.022	1703	13.725
2018	12.022	0,00%	3,15	0,99	2018	100,00%	12.022	1703	13.725
2019	12.022	0,00%	3,15	0,99	2019	100,00%	12.022	1703	13.725
2020	12.022	0,00%	3,14	0,99	2020	100,00%	12.022	1703	13.725
2021	12.022	0,00%	3,14	0,99	2021	100,00%	12.022	1703	13.725
2022	12.022	0,00%	3,13	0,98	2022	100,00%	12.022	1703	13.725
2023	12.022	0,00%	3,12	0,98	2023	100,00%	12.022	1703	13.725
2024	12.022	0,00%	3,12	0,98	2024	100,00%	12.022	1703	13.725
2025	12.022	0,00%	3,11	0,98	2025	100,00%	12.022	1703	13.725
2026	12.022	0,00%	3,11	0,98	2026	100,00%	12.022	1703	13.725
2027	12.022	0,00%	3,10	0,97	2027	100,00%	12.022	1703	13.725
2028	12.022	0,00%	3,09	0,97	2028	100,00%	12.022	1703	13.725
2029	12.022	0,00%	3,09	0,97	2029	100,00%	12.022	1703	13.725
2030	12.022	0,00%	3,08	0,97	2030	100,00%	12.022	1703	13.725
2031	12.022	0,00%	3,08	0,97	2031	100,00%	12.022	1703	13.725
2032	12.022	0,00%	3,07	0,96	2032	100,00%	12.022	1703	13.725
2033	12.022	0,00%	3,06	0,96	2033	100,00%	12.022	1703	13.725
2034	12.022	0,00%	3,06	0,96	2034	100,00%	12.022	1703	13.725
2035	12.022	0,00%	3,05	0,96	2035	100,00%	12.022	1703	13.725
2036	12.022	0,00%	3,05	0,96	2036	100,00%	12.022	1703	13.725
2037	12.022	0,00%	3,04	0,96	2037	100,00%	12.022	1703	13.725
2038	12.022	0,00%	3,04	0,95	2038	100,00%	12.022	1703	13.725
2039	12.022	0,00%	3,03	0,95	2039	100,00%	12.022	1703	13.725
2040	12.022	0,00%	3,02	0,95	2040	100,00%	12.022	1703	13.725
2041	12.022	0,00%	3,02	0,95	2041	100,00%	12.022	1703	13.725
2042	12.022	0,00%	3,01	0,95	2042	100,00%	12.022	1703	13.725
2043	12.022	0,00%	3,01	0,94	2043	100,00%	12.022	1703	13.725
2044	12.022	0,00%	3,00	0,94	2044	100,00%	12.022	1703	13.725
2045	12.022	0,00%	3,00	0,94	2045	100,00%	12.022	1703	13.725

População urbana de 2010 é a do Censo IBGE

**Tabela 24 - Vazão e Reservação Necessárias para Universalização dos Serviços (24h/dia)**

Ano	População abastecida	Per capita aparente (l/hab*dia)	Índice de perdas (%)	Q médio anual medido (m³)	Fator per capita	Q anual produzido (m³)	Perda de processo	Q anual a captar (m³)	Vazão a captar no dia de maior consumo (l/s)	Volume de reservação necessária (m³)
2013	13.725	107,41	36,5%	538.123	1,00	847.967	10,74%	950.038	36	929
2014	13.725	108,14	36,17%	541.773	1,01	848.740	10,74%	950.904	36	930
2015	13.725	108,87	35,80%	545.423	1,01	849.505	10,74%	951.760	36	931
2016	13.725	109,60	35,42%	549.073	1,02	850.260	4,00%	885.687	34	932
2017	13.725	110,33	35,05%	552.723	1,03	851.007	2,50%	872.827	33	933
2018	13.725	111,06	34,68%	556.373	1,03	851.745	2,50%	873.584	33	933
2019	13.725	111,79	34,31%	560.023	1,04	852.475	2,50%	874.333	33	934
2020	13.725	112,51	33,93%	563.673	1,05	853.196	2,50%	875.073	33	935
2021	13.725	113,24	33,56%	567.323	1,05	853.910	2,50%	875.805	33	936
2022	13.725	113,97	33,19%	570.973	1,06	854.615	2,50%	876.529	33	937
2023	13.725	114,70	32,82%	574.623	1,07	855.313	2,50%	877.244	33	937
2024	13.725	115,43	32,44%	578.274	1,07	856.003	2,50%	877.952	33	938
2025	13.725	116,16	32,07%	581.924	1,08	856.686	2,50%	878.652	33	939
2026	13.725	116,89	31,70%	585.574	1,09	857.361	2,50%	879.344	33	940
2027	13.725	117,61	31,33%	589.224	1,09	858.028	2,50%	880.029	33	940
2028	13.725	118,34	30,96%	592.874	1,10	858.689	2,50%	880.707	34	941
2029	13.725	119,07	30,58%	596.524	1,11	859.342	2,50%	881.377	34	942
2030	13.725	119,80	30,21%	600.174	1,12	859.989	2,50%	882.040	34	942
2031	13.725	120,53	29,84%	603.824	1,12	860.629	2,50%	882.696	34	943
2032	13.725	121,26	29,47%	607.474	1,13	861.261	2,50%	883.345	34	944
2033	13.725	121,99	29,09%	611.124	1,14	861.888	2,50%	883.987	34	945
2034	13.725	122,71	28,72%	614.774	1,14	862.507	2,50%	884.623	34	945
2035	13.725	123,44	28,35%	618.424	1,15	863.121	2,50%	885.252	34	946
2036	13.725	124,17	27,98%	622.074	1,16	863.727	2,50%	885.874	34	947
2037	13.725	124,90	27,61%	625.724	1,16	864.328	2,50%	886.490	34	947
2038	13.725	125,63	27,23%	629.374	1,17	864.923	2,50%	887.100	34	948
2039	13.725	126,36	26,86%	633.024	1,18	865.511	2,50%	887.704	34	949
2040	13.725	127,09	26,49%	636.674	1,18	866.094	2,50%	888.301	34	949
2041	13.725	127,81	26,12%	640.324	1,19	866.670	2,50%	888.893	34	950
2042	13.725	128,54	25,74%	643.974	1,20	867.241	2,50%	889.478	34	950
2043	13.725	129,27	25,37%	647.624	1,20	867.806	2,50%	890.058	34	951
2044	13.725	130,00	25,00%	651.274	1,21	868.366	2,50%	890.632	34	952
2045	13.725	130,00	25,00%	651.274	1,21	868.366	2,50%	890.632	34	952

Reservação existente:735 m³

Vazão média atualmente captada: 39 l/s

Capacidade da ETA: 39 l/s

### **4.3. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA OPERADO PELA CASAN NA SEDE URBANA**

O abastecimento de água da sede do município de Correia Pinto tem como manancial superficial o Rio das Pombas e um poço subterrâneo no bairro Planalto Serrano que foi desativado servindo atualmente como reserva técnica.

O sistema atende 4.180 ligações (jun/2013) correspondendo a 4.636 economias. O Anexo 3.03 apresenta a localização georreferenciada das unidades componentes deste sistema.

#### **4.3.1 Mananciais e Disponibilidade Hídrica**

O Rio das Pombas apresenta enquadramento classe II, conforme Resolução do CONAMA 357 (Conselho Nacional do Meio Ambiente), Art. 42 e Resolução 01/2008 do CERH (Conselho Estadual de Recursos Hídricos). Nasce nos limites do território municipal e tem o ponto de captação nas coordenadas 561846 E 6947798 S e cota de 821 metros.

O Rio das Pombas caracteriza-se por apresentar águas com grande variação de turbidez. Como causador principal desta variação está uma estrada municipal não pavimentada que margeia o curso de água, além das atividades de reflorestamento com respectivas estradas florestais.

A vazão máxima de captação do Rio das Pombas definida pelas regulamentações atuais, considerando a inexistência de dados fluviométricos, é obtida com o uso de parâmetros de cálculo aplicados sobre a área drenada e a precipitação pluviométrica média anual da bacia do manancial.

A portaria SDS nº 36, de 29 de julho de 2008, alterada pela portaria nº 51, de 2 de outubro de 2008, estabelece os critérios de natureza técnica para outorga do direito de uso de recursos hídricos para captação de água superficial, em rios de domínio do Estado de Santa Catarina e dá outras providências, e apresenta o seguinte:

*"Art. 2º - Para a análise de disponibilidade hídrica para captações ou derivação de cursos d'água de domínio do Estado de Santa Catarina, será adotada, como vazão de referência, a  $Q_{98}$  (vazão de permanência por 98% do tempo):*

*§ 1º - A vazão outorgável será equivalente a 50% da vazão de referência. (Conforme alteração dada pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).*

*§ 2º - Enquanto o limite máximo de derivações consuntivas em todas as seções de controle de uma bacia hidrográfica for igual ou inferior a 50% da vazão de referência  $Q_{98}$ , as outorgas poderão ser emitidas pela SDS, baseadas na inexistência de conflito quantitativo para uso consuntivo da água. (Conforme alteração dada pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).*

*§ 3º - O limite máximo individual para usos consuntivos a ser outorgado na porção da bacia hidrográfica limitada por cada seção fluvial considerada é fixado*

*em 20% da vazão outorgável, podendo ser excedido até o limite de 80% da vazão outorgável quando a finalidade do uso for para consumo humano, desde que seu uso seja considerado racional". (§ incluído pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008)."*

Destes critérios se conclui que no caso da captação do Rio das Pombas para abastecimento público de Correia Pinto, a vazão máxima possível de ser retirada é de 80% da vazão outorgável, que por sua vez é 50% da vazão de referência  $Q_{98}$ .

O cálculo da vazão de referência  $Q_{98}$  deriva da vazão média de longo termo. Para a determinação da vazão média de longo termo no local de captação, foi utilizado o Método de Regionalização Hidrológica, uma vez que não existe estação fluviométrica com medições sistemáticas de níveis e curva de descarga calibrada da seção, para possibilitar a obtenção de série de vazões e o seu tratamento. Para esta determinação foi utilizada a publicação "Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina" editada pelas Secretarias de Estado da Agricultura e do Desenvolvimento Sustentável de SC, no âmbito do Programa de Recuperação Ambiental e Apoio ao Pequeno Produtor Rural – PRAPEM – Microbacias 2 – Fevereiro de 2006 ([www.sirhesc.sds.sc.gov.br](http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br) no link Biblioteca Virtual). Neste estudo encontra-se a "Regionalização das Vazões Médias de Longo Termo", estando a bacia do Rio das Pombas enquadrada na região 71-M1-S5-IV, sendo 71 a divisão da ANA para as sub-bacias federais (RH4 = Planalto de Lages - bacia hidrográfica 7/23 de SC=bacia do Rio Canoas), M1 como região homogênea de vazão média de longo termo ( $Q_{MLT}$ ), S5 como região homogênea para coeficientes sazonais em relação à vazão média de longo termo (coeficiente sazonal) e IV como região para aplicação da curva de permanência das vazões médias mensais.

Deste enquadramento se obtém:

$$Q_{MLT} = 1,240 \times 10^{-4} \times P^{0,759} \times AD^{0,968}$$

Onde:

$Q_{MLT}$  = vazão média de longo período, em  $m^3/s$ .

$P$  = precipitação média anual, em  $mm/ano = 1.560$   $mm$ , obtida dos dados do estudo de regionalização de vazões para a bacia do Rio Canoas.

$AD$  = área de drenagem no local da captação do Rio das Pombas, em  $Km^2$ . Do recente voo aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina SDS 2010/2011 a área drenada é de  $55,54$   $km^2$ .

O cálculo da vazão de referência  $Q_{98}$  é feito a partir da aplicação de coeficiente sobre a vazão média de longo período, obtido a partir de outra classificação de zonas homogêneas. A bacia do Rio das Pombas está na região IV e para o percentual de 98% de permanência, o coeficiente da tabela é 0,17. Assim a  $Q_{98}$  é dada pela expressão:

$$Q_{98} = Q_{MLT} * K_i$$

Onde;

$Q_{98}$  = vazão média com 98% de tempo de permanência, em m<sup>3</sup>/s

$Q_{MLT}$  = vazão média de longo período, em m<sup>3</sup>/s

$K_i = 0,17$

Utilizando os dados da bacia de Captação do Rio das Pombas, ou seja, precipitação média anual de 1.560 mm e área de drenagem de 55,54 km<sup>2</sup>, é obtida a vazão média de longo termo através das equações acima apresentadas, de 1.606 l/s e uma vazão média de permanência em 98% do tempo de 273 l/s (vazão de referência=  $Q_{98}$ ). Com base no critério definido pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina, a vazão outorgável para diferentes usos (máxima possível de ser retirada do Rio das Pombas no local de captação) é de 50% da vazão de referência, ou seja, 137 l/s. Desta vazão outorgável, a destinada ao abastecimento público pode atingir até 80%, ou seja, **109 l/s**.

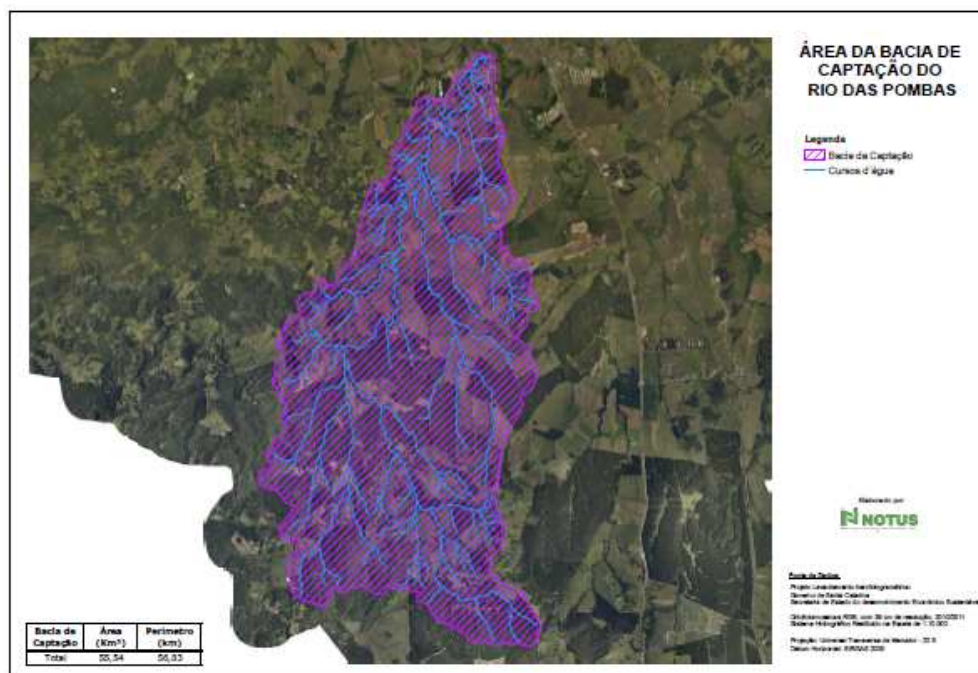
**Tabela 25 - Dados do Manancial Superficial do SAA de Correia Pinto**

Dados	Manancial	
	Rio das Pombas	
Coordenadas da captação (Sirgas2000)	E	587467
	S	6959298
Altitude aproximada do ponto de captação (m)	828	
Precipitação (mm) = P	1.560	
Área drenada (km <sup>2</sup> ) = AD	56	
$P^{0,362}$	265,20	
$AD^{1,092}$	48,84	
Vazão média de longo termo (m <sup>3</sup> /s) = $Q_{MLT}$	1,606	
$Q_{98}$ (m <sup>3</sup> /s)	0,273	
$Q_{OUT}$ (m <sup>3</sup> /s)	0,137	
Vazão de retirada máxima (m <sup>3</sup> /s) = $Q_{MAX}$	0,109	
$Q_{MAX}$ (l/s)	109	
Vazão de retirada Atual (l/s)	39	
Vazão necessária para ano de 2044 (l/s)	34	

A Tabela 25 elaborada a partir das projeções de população, do consumo per capita (130 l/hab\*dia), e do índice de perdas (25%), mostra que a vazão de captação necessária para 2045 será de 34 l/s no dia de maior consumo (ver também Tabela 24). Esta vazão é bem inferior ao que o Rio das Pombas pode suprir, ou seja, 109 l/s.

Como a vazão necessária para abastecer a população a ser atendida no horizonte de 30 anos é bastante inferior à vazão possível de se captar no Rio das Pombas, não se mostra necessária a pesquisa de mananciais alternativos.





**Mapa 14 - Área da Bacia de Captação**

A outorga de captação de água no Rio das Pombas ainda não foi obtida, fato que tem sido constatado na grande maioria dos mananciais de abastecimento público em Santa Catarina.

O poço existente no bairro Planalto será mantido como reserva para emergências e contingências. Sua ativação é desnecessária, pois o Rio das Pombas atende as necessidades do sistema, além de que o poço em funcionamento gera custos de manutenção e especialmente de análises laboratoriais de controle de qualidade.

**Prognóstico para os Mananciais**

O Município de Correia Pinto deverá manter e apoiar todos os programas e ações que assegurem a preservação da bacia do Rio das Pombas que atenderá o suprimento da população no futuro. É necessário o estabelecimento de um programa disciplinando o uso e ocupação do solo na bacia, e promovendo ações de proteção e recuperação ambiental, bem como a fiscalização de seu cumprimento. A gestão ambiental que compete aos Municípios vai muito além das necessárias ações de saneamento básico nas áreas urbanas. A eficácia de sua atuação para salubridade ambiental depende de uma forte integração com todas as entidades que possam contribuir em planejamento e desenvolvimento de ações para proteção do manancial, somando esforços com Comitê da Bacia do Rio Canoas, KLABIN, EPAGRI, Secretaria de Agricultura do Estado, Secretarias Municipais, Polícia Ambiental, Ministério Público, Vigilância Sanitária, Associação Comercial Industrial, e meios de comunicação. A estrada municipal que margeia o Rio das Pombas se apresenta como o maior fator de degradação da qualidade das águas e deve, portanto, merecer prioridade com intervenções nos componentes da drenagem superficial para minimizar o carreamento de sedimentos para o Rio.

### **4.3.2 Diagnóstico das Unidades do Sistema**

A realização do diagnóstico das unidades teve início com a vistoria de todas as instalações e foi acompanhada do gerente da CASAN da Agência de Correia Pinto, Sr. Gilmar Wilson de Souza.

#### **4.3.2.1 Captação e Adução de Água Bruta**

A captação de água do sistema de abastecimento de Correia Pinto é realizada no Rio das Pombas através de tubulação afogada de FoFo DN400, com crivo na extremidade de tomada, que conduz a água bruta até ao poço da ERAB 1, localizado na margem direita, no ponto de coordenadas 561867 E 6947804 S.

A área do terreno onde estão as instalações de captação e Estação de Tratamento de Água é de 1.800 m<sup>2</sup>.

A adução de água bruta até a estação de tratamento é realizada por dois conjuntos motobomba submersos EBARA 30CV, 90m<sup>3</sup>/h, 40 mca, 1765 rpm, sendo um de reserva. A vazão média aduzida em 2013, segundo relatório da CASAN (BADOP) foi de 39,32 l/s, no entanto, esta vazão está limitada à capacidade de tratamento do sistema, caso contrário a vazão aduzida chegaria a 50 l/s. Os conjuntos motobomba são acionados a partir da ETA.

O curto trecho de adução de água bruta em FoFo DN 150mm se divide em 3 linhas de alimentação direta, uma para cada ETA compacta metálica fechada.

A vazão de água bruta não é macromedida.

As instalações de captação, elevatórias e adutoras de água bruta apresentam condições satisfatórias de operação e manutenção.

Não há registro de cheias do Rio das Pombas que afetem a continuidade de abastecimento.

#### **Prognóstico para Captação e Adução de Água Bruta**

A vazão captada e aduzida para as unidades de tratamento atende as demandas atuais e futuras e, portanto, não há necessidade de previsão de ampliação para esta unidade (ver Tabela 25). O controle desta unidade deverá integrar o sistema supervisório por telemetria e telecomando para gestão e operação dos equipamentos do sistema de recalque de água bruta.

A CASAN informa que projeto desenvolvido no ano 2000, com revisão do memorial descritivo final em 2005 (Anexo 3.04), define a substituição da adutora de 150 mm por adutoras de 200 mm, mas este estudo foi desenvolvido para uma vazão de 51,37 l/s e com concepção e localização de tratamento diversa da estação compacta convencional aberta que está sendo instalada. Há informes de que a CASAN definiu a implantação de uma nova linha de adução de água bruta com DN200, da captação até a entrada da nova ETA.

A outorga de captação no Rio das Pombas deverá ser providenciada.

#### **4.3.2.2 Estação de Tratamento de Água**

A estação de tratamento de água de Correia Pinto é do tipo compacta metálica fechada contando com 3 conjuntos independentes de floccodcantadores de fluxo ascendente e um filtro de duplo fluxo. Um dos conjuntos é constituído de dois floccodcantadores em paralelo que alimentam um único filtro, com vazão nominal de 20 l/s e os outros dois são constituídos de um floccodcantador e um filtro, com vazão nominal de 15 l/s. No entanto, a vazão nominal não é operacionalmente alcançada sendo a vazão efetiva atual de aproximadamente 37 l/s e o tempo de funcionamento médio é de 19 horas diárias (2013). A ETA mesmo operando abaixo de sua capacidade nominal apresenta problemas de cor e turbidez no efluente filtrado, em especial no período de inverno.

O coagulante utilizado no tratamento é o policloreto de alumínio (PAC), a desinfecção é realizada com cloro gás, a fluoretação com ácido fluossilícico e a correção de pH final realizada com barrilha.

A descrição dos componentes da estação de tratamento é a seguinte:

- Adutora de entrada – Cada uma dos três conjuntos de floco decantador e filtro é alimentado por um ramal de FoFo DN150, com carga hidráulica fornecida pelo conjunto motobomba de captação e pressão mantida em processo de 1,5 a 2,0 Kg/cm<sup>2</sup>. A adição do coagulante se dá em tubo reator antes da entrada de cada floccodcantador.
- Floccodcantadores – São 4 unidades metálicas fechadas, duas em paralelo alimentando um filtro e outras duas independentes cada uma alimentando o seu filtro. Estes conjuntos processam, em sequência, as etapas de coagulação e de decantação em fluxo ascendente, através de leito de pedra graduada. As descargas de fundo em cada unidade removem o lodo decantado que é escoado para a drenagem pluvial, visto não existir estação de tratamento de lodos. A água decantada nos floccodcantadores é encaminhada para as unidades filtrantes a eles conectadas.
- Filtros – São 3 unidades metálicas fechadas que promovem a filtração da água decantada em duplo fluxo através de leito filtrante de camadas de seixo rolado e areia. A água filtrada é encaminhada para o reservatório de contato. Na saída de cada filtro está instalado macromedidor. Dois filtros têm macromedidores com registro digital de vazões instantâneas e acumuladas e em um filtro o macromedidor é analógico. Os filtros são lavados em contracorrente com água decantada e os efluentes são encaminhados para drenagem pluvial sem tratamento. A carreira média dos filtros tem sido de 10 horas e o tempo de lavagem varia de 40 a mais de 60 minutos. As perdas de processo são elevadas e estimadas pelo tempo de lavagem. Pelo indicado no BADOP de 2013 ultrapassam a 10% do volume captado.
- Reservatório de contato – O reservatório de contato com volume aproximado de 25

m<sup>3</sup> recebe as águas das 3 unidades filtrantes. Na entrada do reservatório de contato é adicionado cloro para o processo de desinfecção. Também nesta unidade são adicionados flúor (ácido fluossilícico) e barrilha para correção do pH final. Após tempo de contato, a água tratada é aduzida pelos conjuntos motobomba da ERAT1 para o centro de reservação principal (R1 + R2).

- Casa de Química – Nesta unidade está a estocagem de produtos químicos e dosagem de fluor, vestiário/sanitários, dependências externas de dosagem de cloro, sala de laboratório e de preparo/dosagem de barrilha e policloreto de alumínio (PAC). Nas dependências da casa de química está instalado o conjunto motobomba de lavagem de filtros.
  - Aplicação de PAC: Até a construção prevista de um tanque para o policloreto de alumínio a estocagem deste produto químico é mantida nos containers de fornecimento na área externa, de onde por bombeamento a solução de PAC é succionada por mangueiras e direcionada para as tinas de alimentação das bombas dosadoras. As bombas dosadoras de PAC alimentam de forma independente nos tubos reatores de entrada nos floccodecantadores.
  - Aplicação de Cloro: é usado cloro em cilindro sob pressão, dosado por clorador contínuo a vácuo. Não há dosador em reserva instalado e os cilindros de cloro não estão conectados em barrilete, sendo o suprimento de cloro realizada por cilindro isolado.
  - Aplicação de Flúor: O flúor sob a forma de ácido fluossilícico é adicionado por bomba dosadora. A bomba dosadora em reserva estava sendo instalada.
  - Correção de pH: Os tanques de preparo de solução de carbonato dissódico anidro (barrilha) alimentam a dosagem por gravidade à água filtrada na entrada do reservatório de contato.

A média de consumo de produtos químicos da ETA no período de 12 meses, embora solicitada, não foi fornecida pela CASAN.

A ETA pode ser considerada em boas condições de manutenção, porém sua operação deixa a desejar em relação a qualidade do produto final, decorrente da incapacidade das estações compactas fechadas tratarem a vazão demandada.

### **Prognóstico para a ETA**

As unidades de tratamento trabalham no limite para atendimento da vazão necessária ao sistema e apresentam problemas de desempenho quanto aos parâmetros de cor e turbidez definidos nos padrões de potabilidade da portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.

Nas informações sintéticas do projeto de ampliação do sistema de abastecimento de água que a CASAN apresenta (do ano 2000 e memorial descritivo de 2005 – Anexo 3.04) está indicada a construção de uma nova ETA com reatores de fluxo ascendente seguida de filtros

rápidos descendentes de dupla camada filtrante, feitos em concreto armado com capacidade total de 51,37 l/s e estação de tratamento de lodos (ETL) com desidratação mecânica do lodo. No entanto, no mesmo documento que encaminha o resumo deste projeto vem uma outra informação da Diretoria de Operações de que se encontra na etapa de montagem uma nova estação de tratamento de água, tipo compacta de 40 l/s e que serão implantados novos tanques de produtos químicos e sistema de tratamento de lodos da ETA (ETL), tipo "Bag". Esta consultora constatou a montagem da ETA nova (foto abaixo) e considera uma decisão acertada o abandono do projeto de reator de pedregulho por estação convencional, compacta aberta, que tendo o desempenho de vazão projetada atenderá ao horizonte de planejamento do sistema. A CASAN relata estar investindo R\$ 568.295,45 na instalação da nova ETA e que investirá mais R\$100.000,00 na ETL e R\$ 27.438,00 nos novos tanques de produtos químicos, além de cerca de R\$50.000,00 na aquisição de terreno para ampliação do espaço físico da ETA.



O projeto de ampliação indica a necessidade de reservatório de contato e de lavagem de filtros de 240 m<sup>3</sup>, porém a nova ETA tem a lavagem de filtros automatizada (o filtros com coluna d'água elevada é paralisado e lavado pela carga hidráulica dos demais filtros em operação). Sendo a reserva somente para câmara de contato, o volume necessário é muito reduzido e pode ser atendido pelo poço de sucção da adutora de água tratada, além do longo trecho de adução de água tratada sem abastecimento, portanto sem a necessidade de novo reservatório de contato.

Deverá ser prevista a instalação de gerador de energia para funcionamento normal da estação de tratamento e elevatórias, em situações emergenciais.

Deverá ser prevista a instalação de dosador (inclusive reserva) de cloro, automático microprocessado, com informação e registro contínuo do teor de cloro residual da água tratada na ETA. Os cilindros de cloro deverão ser conectados em barrilete, em arranjo físico

dos cilindros que proporcione maior segurança aos operadores.

Deverá ser instalado macromedidor para a água bruta e com a nova ETA, um novo macromedidor para a água tratada, em substituição aos 3 atualmente instalados nas saídas dos filtros.

#### 4.3.2.3 Elevatórias de Água Tratada, Reservatórios e Redes de Distribuição

A adutora de água tratada desde a ERAT-1 (ETA) até o centro de reservação R1 e R2 se desenvolve na extensão de cerca de 900 metros em duas linhas paralelas de 150 mm de diâmetro. O caminhamento destas linhas de adução passa por terrenos particulares cultivados.

A distribuição de água dos sistemas da sede urbana de Correia Pinto conta atualmente com 5 zonas de pressão, assim divididas:

Z1: Zona abastecida a partir dos reservatórios R1 e R2 de 250 e 400m<sup>3</sup> respectivamente, que são alimentados a partir do reservatório de contato da ETA.

Z2: Zona alta abastecida pelo reservatório elevado R3 (Hospital – 1º nível dos elevados), com 20 m<sup>3</sup>, que é alimentado pela ERAT-2, que é abastecida a partir da rede da zona Z1. A adutora da ERAT-2 até ao R3 é virgem com diâmetro de 60 mm (PVC).

Z3: Zona alta abastecida a partir dos reservatórios apoiados R5 e R5A, com 20 m<sup>3</sup> cada, que são alimentados pela ERAT-3, que é abastecida a partir da rede da zona Z1. A adutora da ERAT-3 para os reservatórios R5/R5A é virgem com diâmetro 75 mm (PVC).

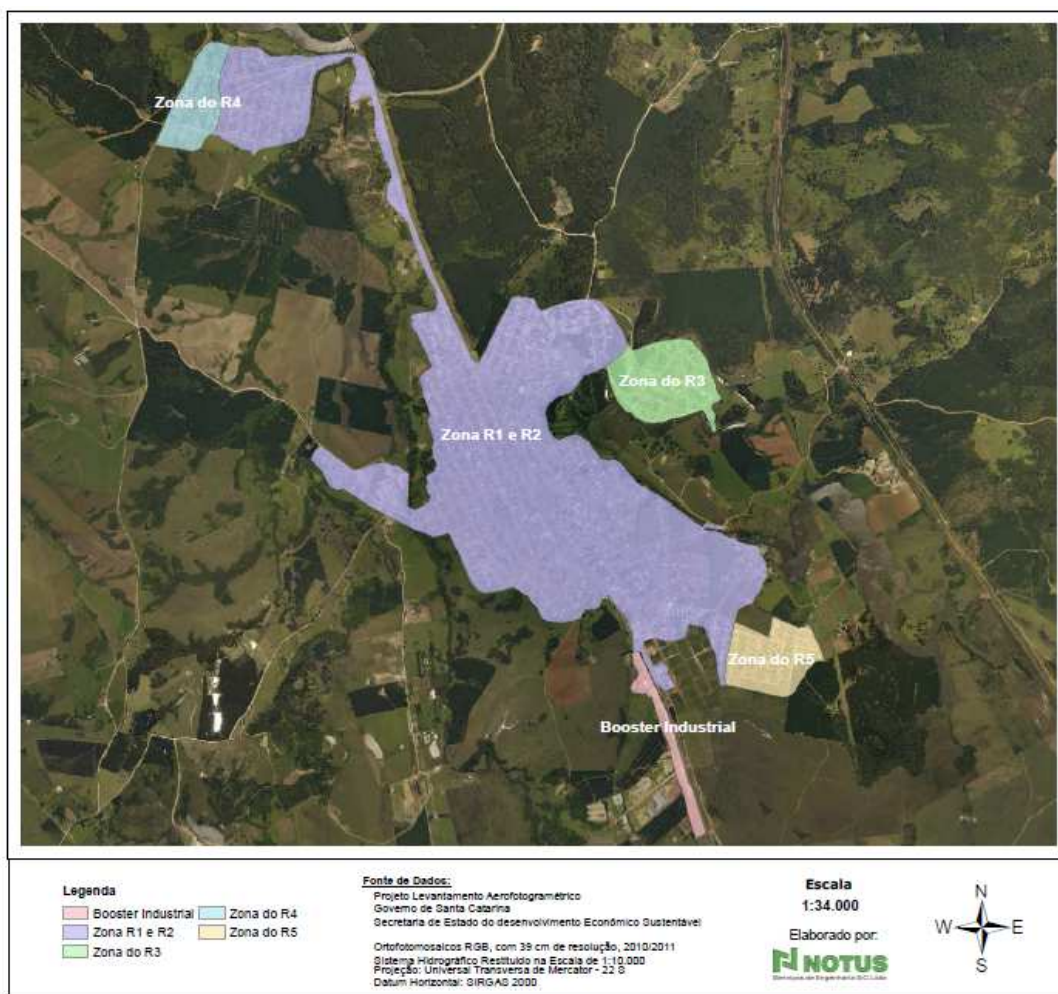
Z4: Zona alta abastecida pelo reservatório apoiado R4, com 25 m<sup>3</sup>, que é alimentado pela ERAT-4, que é abastecida a partir da rede da zona Z1. A adutora da ERAT-4 até ao R4 distribui em marcha com diâmetro de 60mm.

Z5: Subzona alta abastecida a partir do booster da BR-116, que é abastecido a partir da rede da zona Z1.

**Tabela 26 - Zonas de Pressão do SAA da Sede Urbana de Correia Pinto**

Influência		Zonas de Pressão		
		Zona	Nº	
Rcontato	R1/R2	Z1	1	
		R3	Z2	2
		R5	Z3	3
		R4	Z4	4
		BOOSTER	Z5	5

A elaboração de mapa temático com a delimitação das zonas e subzonas de pressão abaixo apresentado tem as limitações de precisão pelo fato de ter sido gerado a partir de uma planta geral de cadastro do ano 2000, portanto desatualizada.



**Mapa 15 - Zonas de Influência**

Os reservatórios do sistema da sede urbana com suas localizações e características estão relacionados na Tabela 28. Voltados à distribuição de água são 6 reservatórios totalizando 750 m<sup>3</sup>, portanto abaixo da necessidade atual de 930 m<sup>3</sup>.

As elevatórias de água bruta e água tratada do sistema de abastecimento de água da sede do município, sua localização e características, estão relacionados na Tabela 29. O booster é a única unidade que não dispõe de conjunto motobomba reserva instalado.

O BADOP analítico que dentre outros dados indica o histórico da limpeza de reservatórios e o consumo de produtos químicos, não foi fornecido.

Os reservatórios e áreas onde estão inseridos apresentam condições satisfatórias de operação e manutenção, ressaltando a necessidade de melhoria das condições de segurança contra o acesso de terceiros aos reservatórios R-5 e R-5A.

O relatório de fiscalização realizado pela Agência Reguladora ARIS apresentado no Anexo 3.05, complementam este diagnóstico no que diz respeito a não conformidades apresentadas na operação e manutenção do sistema de abastecimento de água, relativas ao que se espera de um serviço adequado.

No Anexo 3.06 o sistema de abastecimento de água de Correia Pinto está representado em fluxograma de níveis.

No Anexo 3.07 é apresentado um conjunto de fotos de todas as unidades do sistema.

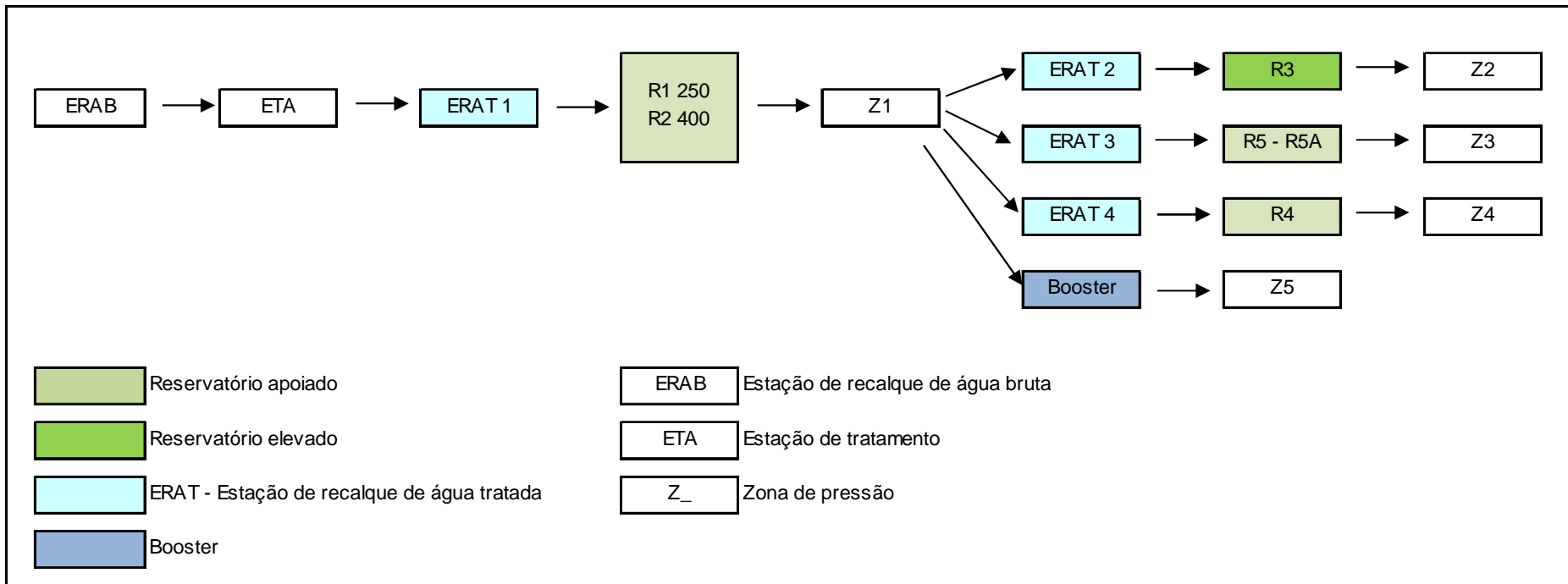
O sistema distribuidor tem 45.127 metros de redes de distribuição segundo o relatório operacional mensal da CASAN (BADOP), número que se repete nos 3 anos informados. No entanto, o relatório do levantamento cadastral datado do ano de 2000 informa a existência de 68.958 metros de redes. Certamente a extensão atual de redes é superior a estas quantidades indicadas devido às ampliações havidas. Adotaremos, por dados de sistemas paradigmas, a extensão de 73.000 metros como a hoje existente. A atualização do cadastro técnico de redes é essencial para a gestão do sistema e depois de atualizado o cadastro deve ser mantido pela equipe técnica local através do aplicativo CasanCAD, ou de forma ideal em sistema SIG. O último relatório do cadastro técnico de redes de distribuição elaborado no ano de 2000 segue abaixo.

**Tabela 27 - Redes de Distribuição do Sistema de Correia Pinto (base ano 2000)**

<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>
1	Tubo FoFo Ductil PB K-7 DN 100 JE	m	123
2	Tubo FoFo Ductil PB K-7 DN 150 JE	m	9.035
3	Tubo FoFo Ductil PB K-7 DN 200 JE	m	1.398
4	Tubo PVC PB Classe 0,60 MPA DN 50 JEI	m	19.241
5	Tubo PVC PB Classe 0,60 MPA DN 75 JEI	m	4.832
6	Tubo PVC PB Classe 0,60 MPA DN 100 JEI	m	2.687
7	Tubo PVC rígido PBA Classe 12 (obsoleto) DN 40	m	4.303
8	Tubo PVC rígido PBA Classe 12 (obsoleto) DN 140	m	2.153
9	Tubo PVC rígido PBA Classe 12 (obsoleto) DN 180	m	16
10	Tubo PVC PB Classe 0,75 MPA DN 75 JEI	m	79
11	Tubo PVC PB de 32 mm JS	m	12.721
12	Tubo PVC PB de 40 mm JS	m	4.077
13	Tubo PVC PB de 50 mm JS	m	1.939
14	Tubo PVC DeFofo PB DN 150 JEI	m	6.354
<b>Total</b>		<b>m</b>	<b>68.958</b>

No quadro abaixo está apresentado um fluxograma simplificado do sistema de abastecimento de águas de Correia Pinto.





**Tabela 28 - Reservatórios do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Urbana**

Denominação	Localização	Coordenadas UTM	Abastece	Suprida pelo Reservatório	Volume (m³)	Cota terreno (m)	Observações	Estado de Conservação	
Rcontato	Estação de Tratamento	561883 E 6947819 S	R1/R2	ETA	-	828	Concreto / Enterrado	-	
R1	Rua Guatemala	562722 E 6947678 S	Z1/R3/R5/R4/Z5	ERAT1	250	873	Concreto / Apoiado	Bom	
R2	Rua Guatemala	562714 E 6947690 S	Z1/R3/R5/R4/Z5	ERAT1	400	873	Concreto / Apoiado	Bom	
R3	Hospital	563299 E 6949083 S	Z2	R1/R2 - ERAT2	20	882	Concreto / Elevado	Bom	
R4	Rua São Mateus	560374 E 6950461 S	Z4	R1/R2 - ERAT4	40	883	Concreto / Apoiado	Regular	
R5	Reflorestamento de Pinus	564382 E 6947287 S	Z5	R1/R2 - ERAT3	20	889	Fibra / Apoiado	Regular	
R5A					20				
<b>Reservação Total dos Sistemas</b>					<b>750</b>	<b>m³</b>			

**Tabela 29 – ERATs e Boosters do Sistema de Abastecimento de Água da Sede**

Denominação	Localização	Coordenadas UTM	Abastece	Suprida pelo Reservatório	Reservatório de Sucção (m³)	Cota do Terreno (m)	Abastece em Marcha	Motobomba Reserva	Estado de Conservação
ERAB	Captação	561867 E 6947804 S	ETA	Rio das Pombas	Poço de sucção	823	-	Sim	Bom
ERAT1	ETA	561895 E 6947818 S	R1/R2	ETA	R - Contato	828	Não	Sim	Regular
ERAT2	Rua Luis de Calmões	563135 E 6949117 S	R3	R1/R2	20	839	Não	Sim	Regular
ERAT3	Rua José Maria Proença	563879 E 6947373 S	R5/R5A	R1/R2	20	851	Não	Sim	Bom
ERAT4	Rua Papa João XXIII	560802 E 6950730 S	R4	R1/R2	Não	841	Não	Sim	Bom
BOOSTER	BR116	563299 E 6947378 S	Z5	R1/R2	-	844	Sim	Sem reserva instalada	Bom

#### **4.3.2.4 Sistema Supervisório de Gestão Operacional**

Não existe sistema supervisório por telemetria e telecomando e sua implantação é condição essencial na gestão operacional e para o programa de redução de perdas de água.

##### **Prognóstico para o Sistema Distribuidor**

No resumo do projeto repassado pela CASAN (ver Anexo 3.04) está prevista a implantação de uma nova adutora de água tratada de 200 mm, paralela as duas adutoras de 150 mm, desde a ETA até o centro de reservação (R1 + R2). No entanto, informes da área operacional são de que a implantação da nova adutora projetada será com diâmetro de 250 mm, com extensão de 1.680 metros, em traçado por vias públicas, para desativação das existentes de 150 mm que têm caminhamento nas áreas de cultivo. O investimento estimado para a implantação desta nova adutora de água tratada é de R\$ 330.000,00 (referência junho 2014).

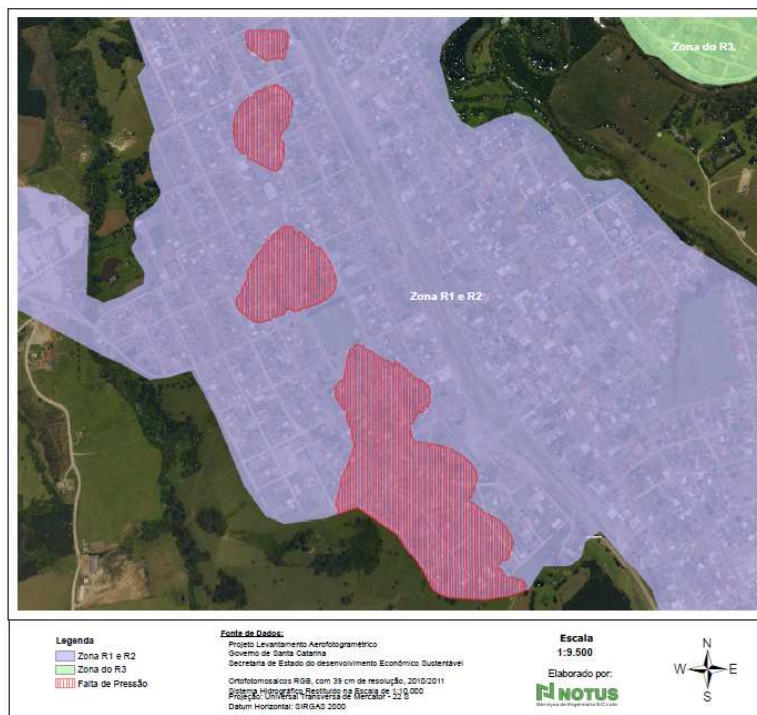
O resumo de projeto apresentado pela CASAN não traz a projeção populacional adotada nem o consumo per capita utilizado, mas informa a necessidade de mais 600 m<sup>3</sup> de reservação para o ano de 2021, e concentra o aumento da reservação para a zona de pressão dos reservatórios R1 e R2, com dois reservatórios de 350 m<sup>3</sup> cada. No entanto as projeções de demanda deste PMSB apontam para a necessidade de reservação adicional de 186 m<sup>3</sup>, para a mesma data.

A CASAN solicitada a fornecer o cadastro técnico de redes, apresentou uma planta geral de cadastro técnico elaborado no ano 2000, com total de tubos por extensão e diâmetro. Este cadastro deve ser atualizado (ideal seria em SIG) tendo mais de um técnico preparado para a sua permanente manutenção, bem como dispor de um cadastro de equipamentos com especificação das principais peças de reposição.

Com o cadastro de redes atualizado a etapa seguinte proposta consiste em simular modelos para o sistema distribuidor, identificando os gargalos a serem superados, as melhorias e ampliações a serem realizadas e a melhor configuração para implantação de zonas de pressão e de distritos de medição e controle, de forma a apoiar os trabalhos de redução de perdas. Esta nova simulação é importante e ocorrerá com dados atualizados de projeções populacionais (fundamentadas nos levantamentos censitários mais recentes do IBGE) e de consumo per capita mais consistente considerando a micromedição total das ligações existentes.

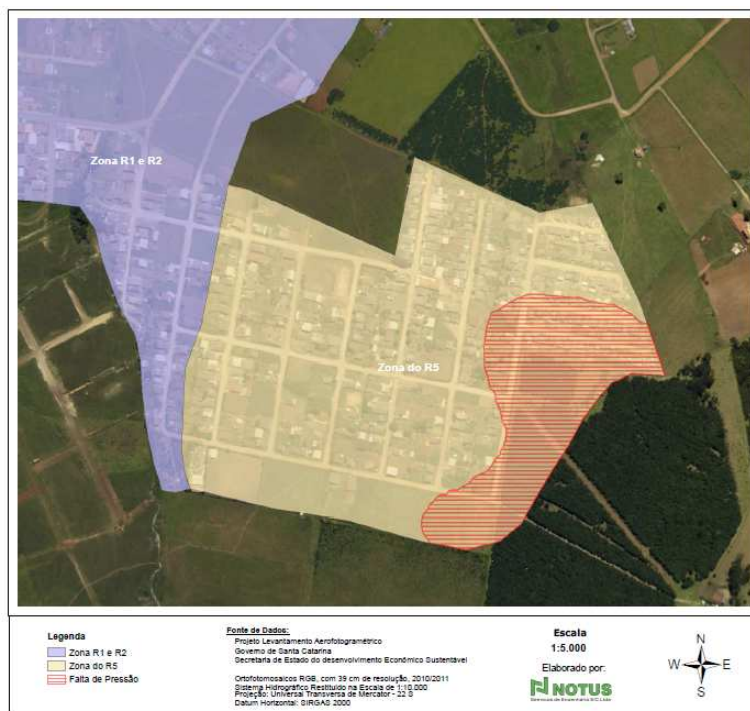
A etapa seguinte deve ser a implantação desta nova estrutura do sistema distribuidor, associada a um programa consistente de controle de perdas que disponha de sistema supervisório por telemetria e telecomando de forma a gerir e monitorar níveis de reservatórios, vazões em DMCs, pressões de redes, acionar elevatórias e controlar outras variáveis de interesse operacional e de manutenção. A redução das perdas proporciona além da redução dos custos operacionais, o aumento da vida útil e o horizonte de atendimento do sistema.

As regiões diagnosticadas como problemas na continuidade de abastecimento de água são basicamente duas. Um dos locais diagnosticados está no entorno dos reservatórios R-1 e R-2 e nos pontos altos das ruas Uruguai e Estados Unidos, onde a diferença de cotas em relação a estes reservatórios é inferior a 10m (região hachurada em vermelho), com cerca de 260 ligações.



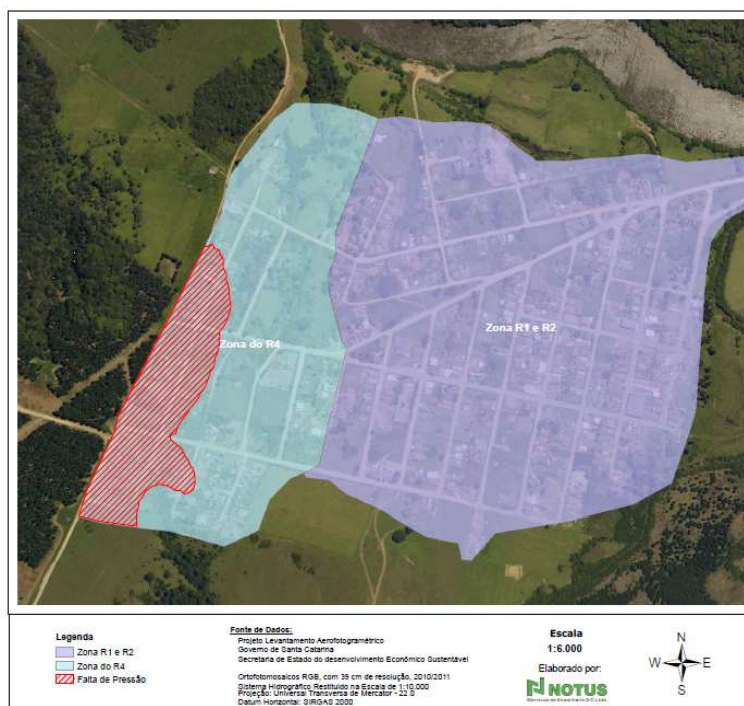
**Mapa 16 - Áreas com Baixa Pressão - Zona R1 e R2**

O outro local de baixa pressão de redes e descontinuidade de abastecimento aos moradores é a parte alta da zona Z3 abastecida a partir dos reservatórios apoiados R5 e R5A, mais especificamente na parte alta do núcleo habitacional da COHAB, onde as pressões de rede são muito baixas devido ao baixo desnível existente em relação aos reservatórios, sendo que qualquer ocorrência que desequilibre o abastecimento desta zona de pressão faz com que os moradores da parte alta tenham impacto imediato com descontinuidade de abastecimento, e são também os últimos a terem o abastecimento normalizado (região hachurada em vermelho) com cerca de 45 ligações.



**Mapa 17 - Zona de Baixa Pressão - R5 e R5A**

Embora não tenha sido registrada reclamação, nas ações de controle social, quanto a problemas de abastecimento na zona alta do entorno do reservatório R4, mas considerando o que dispõe o artigo 23 do regulamento da ARIS para pressão estática de abastecimento superior a 10 metros de coluna d'água, está também demarcada esta região em que a pressão estática não é atendida (região hachurada em vermelho).



**Mapa 18 - Zona de Baixa Pressão - R4**

A solução destes problemas acima relatados passa pela implantação de reservatório elevado

para o atendimento das zonas altas ou alternativamente o atendimento por booster.

**Tabela 30 - População Abastecida por Zona de Influência em 2010**

<b>Zona de Influência</b>	<b>Habitantes</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Densidade (hab/ha)</b>
R1 e R2	11.884	27	447,60
R3	543	16	33,93
R4	402	20	19,79
R5	820	8	107,14
Booster Industrial	76	306	0,25
<b>Total</b>	<b>13.725</b>	<b>376</b>	<b>36,49</b>

As regiões abastecidas por elevatórias representam os pontos mais vulneráveis do sistema distribuidor para prestação de serviço adequado quanto à continuidade de abastecimento, pois além das eventuais interrupções de suprimento das zonas de pressão que suprem estas elevatórias, tem os riscos próprios de sua operação. Para redução da vulnerabilidade devem contar com equipamentos de reserva instalados com acionamento remoto. O booster da BR-116 é a única unidade que não dispões de bomba reserva, devendo ser programada a sua instalação.

Para manter a universalização do abastecimento público na área urbana as ampliações por conta do prestador de serviços serão mínimas, pois nas expansões urbanas decorrentes de novos parcelamentos de solo, cabe aos loteadores a implantação da infraestrutura.

As substituições e melhorias de redes serão estimadas neste PMSB, pois as necessidades reais somente serão obtidas com a atualização do estudo de 2000.

**Tabela 31 - Projeção da Extensão de Redes**

Ano	Projeção de Ligações	Metros de rede por ligação	Extensão de redes (m)	Incremento anual da rede (m)	Incremento de redes pelo operador para ampliar a cobertura (m)	Incremento de redes por loteador para ampliar a cobertura (m)	Melhorias e substituição de redes (m)
2013	4.180	17,46	73.000				
2014	4.185	17,46	73.092				
2015	4.191	17,46	73.184	92	9	83	300
2016	4.196	17,46	73.277	93	9	84	2.500
2017	4.201	17,46	73.370	93	9	84	2.500
2018	4.207	17,46	73.464	94	9	84	2.500
2019	4.212	17,46	73.558	94	9	85	1.000
2020	4.217	17,46	73.652	94	9	85	1.000
2021	4.223	17,46	73.747	95	9	85	55
2022	4.228	17,46	73.843	95	10	86	55
2023	4.234	17,46	73.938	96	10	86	55
2024	4.239	17,46	74.034	96	10	86	56
2025	4.245	17,46	74.131	97	10	87	56
2026	4.250	17,46	74.228	97	10	87	56
2027	4.256	17,46	74.325	97	10	88	56
2028	4.261	17,46	74.423	98	10	88	56
2029	4.267	17,46	74.521	98	10	88	56
2030	4.273	17,46	74.620	99	10	89	56
2031	4.278	17,46	74.719	99	10	89	56
2032	4.284	17,46	74.819	100	10	90	56
2033	4.290	17,46	74.919	100	10	90	56
2034	4.296	17,46	75.019	100	10	90	56
2035	4.301	17,46	75.120	101	10	91	56
2036	4.307	17,46	75.221	101	10	91	56
2037	4.313	17,46	75.323	102	10	92	56
2038	4.319	17,46	75.425	102	10	92	57
2039	4.325	17,46	75.528	103	10	92	57
2040	4.331	17,46	75.631	103	10	93	57
2041	4.337	17,46	75.735	104	10	93	57
2042	4.343	17,46	75.839	104	10	94	57
2043	4.349	17,46	75.943	105	10	94	57
2044	4.355	17,46	76.048	105	11	95	57
2045	4.355	17,46	76.048	0	0	0	57

#### 4.3.2.5 Ligações, Economias e Micromedição

Ao final de junho de 2013 o sistema de abastecimento de água de Correia Pinto contava com 4.180 ligações e 4.636 economias atendidas, conforme apresentado na Tabela 32.

O índice de ligações micromedidas é de 100%.

A CASAN forneceu o diagnóstico de hidrômetros instalados (software Hidrolupa) datado de 26/02/2014 indicando a necessidade de substituição de 963 hidrômetros (Anexo 3.08) e que os hidrômetros instalados tem uma idade média de 5,3 anos, sem especificar as quantidades por faixa de idade.

**Tabela 32 - Ligações e Economias do SAA da Sede Municipal (Jun/2013)**

<b>Ligações</b>	<b>Sociais*</b>	<b>Residenciais</b>	<b>Comerciais</b>	<b>Industriais</b>	<b>Públicas</b>	<b>Total</b>
Com Hidrômetros	247	3.674	175	19	65	4.180
Sem Hidrômetros	0	0	0	0	0	0
Total	247	3.674	175	19	65	4.180
%	5,91%	87,89%	4,19%	0,45%	1,56%	100,00%

<b>Economias</b>	<b>Sociais</b>	<b>Residenciais</b>	<b>Comerciais</b>	<b>Industriais</b>	<b>Públicas</b>	<b>Total</b>
Com Hidrômetros	247	4.066	230	20	73	4.636
Sem Hidrômetros	0	0	0	0	0	0
Total	247	4.066	230	20	73	4.636
%	5,33%	87,70%	4,96%	0,43%	1,57%	100,00%

\* Ajustado por recadastramento

### Prognóstico

Os investimentos em hidrometração devem prosseguir com as novas ligações e na substituição de hidrômetros antigos e inadequados ao perfil e potencial de consumo dos usuários. Onde o consumo se revela acima do mínimo, as perdas de faturamento são proporcionais à idade dos medidores. De um estudo realizado pela empresa CISM para o município de Caçador se extrai:

*“Segundo Nilsen et all (Medição de água, 2003), o rendimento de medidores velocimétricos em função do tempo de instalação apresentam um erro relativo ao registro da vazão nominal de 5,6%, sendo que o erro admitido para medidores usados é de 10 %. O rendimento dos medidores decresce com o tempo. Para medidores multijatos Classe B (consumidores de 0 a 15 m<sup>3</sup>/mês), os rendimentos observados no experimento realizado pelo GECIP/USMV - SANEPAR/2002, variaram de 85% no início da operação, 83% com 5 anos e 75,5% com 10 anos e 69% com 15 anos. Para medidores MJ Classe C (consumidores de 15 m<sup>3</sup>/mês a 30 m<sup>3</sup>/mês), a variação foi de 93% inicial, 92% aos 5 anos, 90,5% aos 10 anos e 87% aos 15 anos”.*

Os consumos médios mensais por economia nas diferentes categorias e a participação das categorias no consumo total, partindo das informações do histórico de consumo CASAN 2014, estão apresentados na Tabela 33.

**Tabela 33 - Consumo Médio Mensal em m<sup>3</sup> por Economia e Categoria em 2014**

<b>Categoria</b>	<b>Comercial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Pública</b>	<b>Residencial</b>	<b>Social</b>	<b>Total</b>
Consumo médio mensal (m <sup>3</sup> /eco)	9,44	18,45	20,00	9,79	8,69	9,92
Consumo medido ano (m <sup>3</sup> )	28.088	4.225	19.196	486.434	25.709	563.652
Consumo %	4,98%	0,75%	3,41%	86,30%	4,56%	100,00%

A projeção de ligações e economias ao longo do horizonte de planejamento em função do crescimento populacional, da evolução das taxas de ocupação por domicílio e da verticalização das edificações está apresentada na Tabela 34.



**Tabela 34 - Projeção de Ligações e Economias em função do Crescimento Populacional**

Ano	Total da população abastecida pelo sistema da sede municipal	Projeção da taxa de ocupação por domicílio	Social		Residencial		Comercial		Industrial		Pública		Total de Ligações	Total de Economias
			Ligações	Economias	Ligações	Economias	Ligações	Economias	Ligações	Economias	Ligações	Economias		
2013	13.725	3,18	247	247	3.674	4.066	175	230	19	20	65	73	4.180	4.636
2014	13.725	3,18	247	247	3.678	4.074	175	230	19	20	65	73	4.185	4.645
2015	13.725	3,17	248	248	3.683	4.081	176	231	19	20	65	73	4.191	4.653
2016	13.725	3,16	248	248	3.687	4.089	176	231	19	20	65	73	4.196	4.662
2017	13.725	3,16	249	249	3.691	4.096	176	232	19	20	66	74	4.201	4.671
2018	13.725	3,15	249	249	3.696	4.104	177	232	19	20	66	74	4.207	4.679
2019	13.725	3,15	250	250	3.700	4.112	177	233	19	20	66	74	4.212	4.688
2020	13.725	3,14	250	250	3.705	4.119	177	233	19	20	66	74	4.217	4.697
2021	13.725	3,14	251	251	3.709	4.127	178	233	19	20	66	74	4.223	4.706
2022	13.725	3,13	251	251	3.713	4.135	178	234	19	20	66	74	4.228	4.714
2023	13.725	3,12	252	252	3.718	4.143	178	234	19	20	66	74	4.234	4.723
2024	13.725	3,12	252	252	3.722	4.150	179	235	19	20	66	75	4.239	4.732
2025	13.725	3,11	253	253	3.727	4.158	179	235	19	20	67	75	4.245	4.741
2026	13.725	3,11	253	253	3.732	4.166	180	236	19	20	67	75	4.250	4.750
2027	13.725	3,10	254	254	3.736	4.174	180	236	20	21	67	75	4.256	4.759
2028	13.725	3,09	254	254	3.741	4.182	180	237	20	21	67	75	4.261	4.768
2029	13.725	3,09	255	255	3.745	4.190	181	237	20	21	67	75	4.267	4.777
2030	13.725	3,08	255	255	3.750	4.198	181	237	20	21	67	75	4.273	4.786
2031	13.725	3,08	256	256	3.755	4.206	181	238	20	21	67	76	4.278	4.796
2032	13.725	3,07	256	256	3.759	4.214	182	238	20	21	67	76	4.284	4.805
2033	13.725	3,06	256	256	3.764	4.222	182	239	20	21	68	76	4.290	4.814
2034	13.725	3,06	257	257	3.769	4.230	182	239	20	21	68	76	4.296	4.823
2035	13.725	3,05	257	257	3.773	4.238	183	240	20	21	68	76	4.301	4.833
2036	13.725	3,05	258	258	3.778	4.247	183	240	20	21	68	76	4.307	4.842
2037	13.725	3,04	258	258	3.783	4.255	184	241	20	21	68	76	4.313	4.851
2038	13.725	3,04	259	259	3.788	4.263	184	241	20	21	68	77	4.319	4.861
2039	13.725	3,03	259	259	3.793	4.271	184	242	20	21	68	77	4.325	4.870
2040	13.725	3,02	260	260	3.797	4.280	185	242	20	21	69	77	4.331	4.880
2041	13.725	3,02	260	260	3.802	4.288	185	243	20	21	69	77	4.337	4.889
2042	13.725	3,01	261	261	3.807	4.296	185	243	20	21	69	77	4.343	4.899
2043	13.725	3,01	262	262	3.812	4.305	186	244	20	21	69	77	4.349	4.908
2044	13.725	3,00	262	262	3.817	4.313	186	244	20	21	69	77	4.355	4.918
2045	13.725	3,00	262	262	3.817	4.313	186	244	20	21	69	77	4.355	4.918

#### 4.3.2.6 Quadros de Pessoal e Equipamentos

A estrutura de pessoal disponibilizada pela CASAN tem se mostrado suficiente para a operação e manutenção do sistema de abastecimento de água.

A seguir está apresentado na Tabela 35 o quadro de pessoal atual.

**Tabela 35 - Quantitativo de Pessoal (2014)**

<b>Chefia</b>	
<b>Função</b>	<b>Cargo</b>
Chefe da Agência	Chefe da Agência
<b>Setor Comercial e Administrativo</b>	
<b>Função</b>	<b>Cargo</b>
Responsável pelas atividades do setor comercial	Assistente Administrativo
Atividades do setor: atendimento ao público, faturamento, cobrança, crítica de leituras, cadastro, cortes, religações e fiscalização	Aprediz Estagiário
<b>Setor Operacional de Água</b>	
<b>Função</b>	<b>Cargo</b>
Redes, Ramais e Adutoras	Técnico em Edificações
Redes, Ramais e Adutoras	Agente Adm. Operacional
Redes, Ramais e Adutoras	Agente Adm. Operacional
Redes, Ramais e Adutoras	Instalador Hidr/Sanitário
Redes, Ramais e Adutoras	Instalador Hidr/Sanitário
Redes, Ramais e Adutoras	Instalador Hidr/Sanitário
Estação de Tratamento de Água	Auxiliar Técnico
Estação de Tratamento de Água	Agente Adm. Operacional
Estação de Tratamento de Água	Agente Adm. Operacional
Estação de Tratamento de Água	Operador ETA/ETE
Estação de Tratamento de Água	Operador ETA/ETE
<b>Total do quadro de pessoal &gt; 15 funcionários</b>	

A estrutura de veículos e equipamentos está apresentada na Tabela 36. Em termos de número de veículos a estrutura se mostra suficiente, no entanto, os 2 veículos ano 2005 devem ser substituídos face ao tempo de uso e custos de manutenção.

**Tabela 36 - Relação de Veículos Equipamentos do SAA de Correia Pinto**

<b>Chefia: Agência</b>					
<b>Placa</b>	<b>Marca e Tipo de Veículo</b>	<b>Comb.</b>	<b>Ano Fabr.</b>	<b>Tipo Serviço executado</b>	<b>Propriedade</b>
MDG 3014	UNO MILLE	FLEX	2005	ADM / COML	CASAN
<b>Operação, Manutenção e Comercial</b>					
<b>Placa</b>	<b>Marca e Tipo de Veículo</b>	<b>Comb.</b>	<b>Ano Fabr.</b>	<b>Tipo Serviço executado</b>	<b>Propriedade</b>
MDZ 9528	Fiat Strada	FLEX	2005	Man. Rede/ramal/corte/religação	CASAN
OKG 6148	VW/SAVEIRO	FLEX	2014	Man. Rede/ramal/corte/religação	LOCADA
LZZ 4182	Caminhão VW Valetador	Diesel	1998	Man. Rede/ramal/ligação	CASAN

#### 4.3.3 Padrões de Qualidade da Água

Fundamentada no disposto no Art. 2º do Decreto nº 79.367/1977, a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde é o documento que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, conforme o total da população abastecida e o tipo de manancial, se superficial ou subterrâneo. A resolução nº 357 do CONAMA estabelece os procedimentos de

monitoramento do manancial superficial (Rio das Pombas). Segundo a portaria ministerial nº 2914/2011 do Ministério da Saúde e a resolução nº 357 do CONAMA, a amostragem exigida para o sistema de abastecimento de água da sede urbana de Correia Pinto está apresentada na Tabela 37, totalizando a média de 1.910 procedimentos mensais.

**Tabela 37 - Número Mínimo de Amostras para o Controle da Qualidade de Água do SAA de Correia Pinto - Manancial Superficial (Portaria nº2914 do MS e CONAMA 357)**

Locais	Análises	Amostras		
		Número	Frequência	Total Mês
<b>Manancial Superficial</b>	Cor	1	semestral	1/6
	Turbidez	1	semestral	1/6
	pH	1	semestral	1/6
	Cianobactérias	1	mensal <sup>1</sup>	1
	Demais Parâmetros	101	semestral <sup>2</sup>	101/6
<b>Saída do Tratamento</b>	Cor	1	cada 2h	360
	Turbidez	1	cada 2h	360
	pH	1	cada 2h	360
	Cloro Residual Livre	1	cada 2h	360
	Fluoreto	1	cada 2h	360
	Gosto e Odor	1	Trimestral	1/3
	Prod. Sec. da Cloração - THM	1	trimestral	1/3
	Coliformes	2	semanal	8,4
	Cianotoxinas	*	*	-
Demais Parâmetros	66	semestral <sup>3</sup>	66/6	
<b>Redes e Reservatórios</b>	Cor	10	mensal	10
	Turbidez	27	mensal	27
	Cloro Residual Livre	27	mensal	27
	Prod. Sec. da Cloração - THM	1	trimestral	0,33
	Coliformes	27	mensal	27
	Heterotróficas	5,5	mensal	8
Demais Parâmetros	1	semestral <sup>4</sup>	-	

**Nº mínimo estimado de procedimentos de análise por mês, para pop. = 13.725 hab abastecidos = 1.910**

\* Quando exceder a 20.000 células/ml de cianobactérias nas análise do manancial, será exigida a análise semanal na saída do tratamento de cianotoxinas e a comunicação imediata às clínicas de hemodiálise e indústrias de injetáveis.

1 Quando exceder a 10.000 células/ml a frequência deve ser semanal, considerando, para efeito de alteração da frequência de monitoramento, o resultado da última amostragem. Quando exceder a 20.000 células/ml a frequência deve ser semanal.

2 Total de 101 parâmetros analisados. As análises devem atender à Resolução 357 do CONAMA, conforme a classe do manancial e o disposto nos artigos 14, 15 e 16. As amostras coletadas junto à captação do manancial superficial devem também averiguar se o tipo de tratamento utilizado é compatível com o enquadramento do manancial conforme art.4 da Resolução 357 do CONAMA. A investigação de parâmetros radiotivos será obrigatória somente quando de evidências de causas de radiação natural ou artificial.

3 Total de 66 parâmetros analisados. As análise devem atender ao disposto nos Anexos VII, VIII e IX da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde e demais disposições pertinentes. A definição da periodicidade de amostragem para o quesito de radioatividade será definido após o inventário inicial, realizado semestralmente no período de 2 anos, respeitando a sazonalidade pluviométrica. O plano de amostragem para os parâmetros de agrotóxicos deverá considerar a avaliação dos seus usos na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, bem como a sazonalidade das culturas.

4 A análise semestral na distribuição é dispensada para os parâmetros que não forem detectados na saída do tratamento e/ou no manancial, à exceção de substâncias que possam potencialmente ser introduzidas ao longo da distribuição.

Obs.: Em toda amostra microbiológica deve ser efetuada na hora da coleta a medida de cloro residual e determinada a turbidez. A autoridade de saúde poderá alterar a frequência mínima de amostragem conforme o disposto no art. 45 da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.

As análises inicialmente apresentadas pela CASAN se referem apenas a “redes e reservatórios” e neste quesito demonstram que a amostragem mínima exigida pela portaria nº 2914/2011 do MS para os itens relacionados, está sendo atendida, porém não foram apresentadas análises trimestrais de trihalometanos, nem tampouco feita menção às análises

semestrais. As análises semestrais poderiam ser dispensadas se na saída do tratamento tais parâmetros não fossem detectados, no entanto, as análises na saída do tratamento não foram entregues. As análises entregues referentes ao manancial não atendem a Resolução nº 357 do CONAMA. Desta forma **não se pode afirmar que a portaria ministerial nº 2.914/2011 e a resolução do CONAMA de nº 357 são atendidas.**

Das análises de redes e reservatórios se observa que 31% das realizadas não atendem os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 2914 do Ministério da Saúde para o parâmetro cor aparente, o mesmo ocorrendo para 26% das análises do parâmetro turbidez, confirmando as limitações da estação de tratamento em operação.

**Tabela 38 - Resumo de 12 meses de Análises em Redes e Reservatórios**

Meses/Ano	Parâmetros	Cloro Residual	Cor Aparente	Turbidez	Flúor	Coliformes Totais	E.coli
nov/12	Realizadas	27	27	27	27	27	27
	Fora do padrão	0	6	2	0	0	0
dez/12	Realizadas	27	27	27	27	27	27
	Fora do padrão	0	0	0	0	0	0
jan/13	Realizadas	27	27	27	27	27	27
	Fora do padrão	1	1	6	0	0	0
fev/13	Realizadas	27	27	27	27	27	27
	Fora do padrão	0	7	7	0	0	0
mar/13	Realizadas	27	27	27	27	27	27
	Fora do padrão	0	4	5	0	0	0
abr/13	Realizadas	27	27	27	27	27	27
	Fora do padrão	0	5	9	0	1	0
mai/13	Realizadas	27	27	27	27	27	27
	Fora do padrão	0	19	15	0	0	0
jun/13	Realizadas	27	27	27	27	27	27
	Fora do padrão	0	16	6	0	0	0
jul/13	Realizadas	27	27	27	27	27	27
	Fora do padrão	0	8	6	0	0	0
ago/13	Realizadas	28	28	28	28	28	28
	Fora do padrão	1	12	13	0	0	0
set/13	Realizadas	28	28	28	28	28	28
	Fora do padrão	0	12	11	0	0	0
out/13	Realizadas	28	28	28	28	28	28
	Fora do padrão	0	12	7	1	1	0
Nº mínimo de análises		27	10	27	Não é necessário	27	27
VMP - Valor máximo permitido		0,2 a 5,0	até 15µH	até 5,0 uT	máx. 1,5 mg/l F	1 amostra fora do padrão	ausência em 100ml

#### 4.3.4 Política Tarifária e Regulação

A política tarifária da CASAN, em Correia Pinto, segue o modelo único estadual, herança do sistema de subsídios cruzados, conforme o apresentado na Tabela 39 onde estão os valores aplicados para as diferentes categorias e faixas tarifárias, vigentes desde 1º de agosto de 2014.

**Tabela 39 - Política Tarifária - Agosto/2014**

<b>Estrutura Tarifária - Tarifa Residencial</b>			
<b>Categoria</b>	<b>Faixa</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Água R\$</b>
Residencial "B"	1	até 10	32,06/mês
	2	11 a 25	5,8757/m <sup>3</sup>
	3	26 a 50	8,2435/m <sup>3</sup>
	4	maior que 50	9,8784/m <sup>3</sup>
	5	Tarifa Sazonal	12,3478/m

<b>Estrutura tarifária - Tarifa Comercial</b>			
<b>Categoria</b>	<b>Faixa</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Água R\$</b>
Comercial	1	Até 10	47,32/mês
	2	11 a 50	7,8529/m <sup>3</sup>
	3	> 50	9,8784/m

<b>Estrutura Tarifária - Tarifa Micro e Pequeno Comércio</b>			
<b>Categoria</b>	<b>Faixa</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Água R\$</b>
Micro e Pequeno Comércio	1	até 10	33,43/mês
	2	Maior que 10	7,8529/m <sup>3</sup>

<b>Estrutura Tarifária - Tarifa Industrial</b>			
<b>Categoria</b>	<b>Faixa</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Água R\$</b>
Industrial	1	Até 10	47,32/mês
	2	Maior que 10	7,8529/m <sup>3</sup>

<b>Estrutura Tarifária - Poder Público</b>			
<b>Categoria</b>	<b>Faixa</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Água R\$</b>
Pública	1	Até 10	47,32/mês
	2	Maior que 10	7,8529/m <sup>3</sup>

Os preços para realização de serviços específicos constam de uma extensa lista que pode ser visualizada no site da CASAN > Tudo sobre sua conta > Orientações ao Cliente > Preços e Prazos de Serviços.

O estudo comparativo com tarifas de outros sistemas em Santa Catarina, Tabela 40, mostra que as tarifas praticadas pela CASAN estão acima de todas as demais praticadas pelos sistemas municipais pesquisados.

**Tabela 40 - Comparativo de Tarifas Residenciais Vigentes em Dez/2014**

Sistemas	Faixas de Consumo			
	Até 10 m <sup>3</sup>	15	20	30
<b>SAMAE Rio Negrinho</b>	22,54	44,44	70,39	134,39
<b>SAMAE Blumenau</b>	23,10	44,10	65,10	107,10
<b>SAMAE Brusque</b>	21,89	42,09	67,89	129,64
<b>SAMAE Tijucas</b>	22,42	35,77	51,07	88,67
<b>SAMAE S. Fco. do Sul</b>	26,00	42,35	63,40	115,10
<b>SAMAE Timbo</b>	18,00	33,30	48,60	84,75
<b>SAME São Bento do Sul</b>	24,44	41,84	60,99	101,99
<b>SAMAE Jaraguá do Sul</b>	21,01	40,06	61,06	108,96
<b>SAMAE São Ludgero</b>	24,94	40,74	59,14	98,64
<b>SAMAE Orleans</b>	23,60	45,10	68,80	118,90
<b>SAMAE Gaspar</b>	25,47	45,12	64,77	110,37
<b>SIMAE Capinzal/Ouro</b>	32,70	49,20	73,20	125,95
<b>SISAM São João Batista</b>	17,05	31,95	46,85	82,05
<b>Média das Autarquias</b>	<b>23,32</b>	<b>41,24</b>	<b>61,64</b>	<b>108,19</b>
<b>Águas de Itapema</b>	27,70	52,61	78,17	175,73
<b>Tubarão Saneamento</b>	26,03	50,05	74,07	141,48
<b>SANEPAR (água)</b>	25,14	43,99	62,84	100,54
<b>CASAN</b>	32,06	61,44	90,82	161,41

A agência reguladora definida pelo município é a ARIS – Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento, tendo a mesma efetuado a primeira fiscalização em maio de 2014. No Anexo 3.05 estão cópias dos relatórios expedidos.

#### **4.3.5 Receitas Despesas e Resultados**

Os dados extraídos do relatório de custos analíticos apresentado pela CASAN referente ao ano de 2013, apresentados de forma sintética na Tabela 41, mostram um desequilíbrio financeiro na gestão do sistema de abastecimento de água, que impossibilita investimentos com recursos próprios. No entanto, observa-se que os critérios de rateio das estruturas centralizadas da CASAN oneram em 39,23% os custos e despesas locais. Constatou-se que as despesas de pessoal das estruturas centralizadas representam 44,75% das despesas de pessoal locais.

**Tabela 41 - Mapa Geral de Custos, Receita e Resultados 2013 (R\$)**

	<i>Item</i>	<i>Subitem</i>	<i>%</i>
<b>Despesas de Pessoal</b>	<b>1.115.904,96</b>		<b>57,18%</b>
<b>Despesas de Material</b>	<b>83.659,20</b>		<b>4,29%</b>
<i>Despesas com Produtos Químicos</i>		62.092,59	3,18%
<i>Despesas com Materiais de redes</i>		8.130,41	0,42%
<i>Despesas com Combustíveis e lubrificantes</i>		4.479,43	0,23%
<i>Despesas com Mat. Manutenção Veículos</i>		30,24	0,00%
<i>Despesa com Materiais de Operação de Sistemas</i>		2.302,28	0,12%
<i>Diversos</i>		6.624,25	0,34%
<b>Serviços de Terceiros</b>	<b>409.550,86</b>		<b>20,99%</b>
<i>Energia Elétrica (força)</i>		150.761,70	7,73%
<i>Serviços de Manutenção de Veículos</i>		518,31	0,03%
<i>Serviços de Locação de Bens Móveis</i>		0,00	0,00%
<i>Serviços de Cadastro Leitura e Entrega de Faturas</i>		77.694,58	3,98%
<i>Serviços de Processamento de Dados</i>		19.697,79	1,01%
<i>Serviços de Estagiários e Contratados</i>		13.011,97	0,67%
<i>Tarifas Bancárias</i>		21.719,25	1,11%
<i>Serviços de Manutenção Eletromecânica e Hidráulica</i>		3.993,72	0,20%
<i>Diversos</i>		122.153,54	6,26%
<b>Despesas Gerais</b>	<b>245.275,96</b>		<b>12,57%</b>
<i>Fundo Municipal</i>		954,62	0,05%
<i>Regulação</i>		17.803,43	0,91%
<i>PASEP / COFINS</i>		209.080,34	10,71%
<i>Diversos</i>		17.437,57	0,89%
<b>Depreciações, Provisões e Amortizações</b>	<b>72.659,14</b>		<b>3,72%</b>
<i>Amortização do Intangível</i>		70.222,04	3,60%
<i>Diversos</i>		2.437,10	0,12%
<b>Despesas Financeiras</b>	<b>24.439,01</b>		<b>1,25%</b>
<i>Juros e Taxas de Empréstimos e Financiamentos</i>		20.000,75	1,02%
<i>Diversos</i>		4.438,26	0,23%
<b>Despesas Fiscais Tirbutárias e Provisões</b>	<b>0,00</b>		<b>0,00%</b>
<i>Imposto de Renda, CSLL e Refis</i>		0,00	0,00%
<i>Provisões Trabalhistas e Ambientais</i>		0,00	0,00%
<i>Diversos</i>		0,00	0,00%
<b>Despesas não Operacionais</b>	<b>0,00</b>		<b>0,00%</b>
<b>Total dos Custos e Despesas</b>	<b>1.951.489,13</b>		<b>100,00%</b>
<b>Total das Receitas</b>	<b>2.298.681,23</b>		
<b>Resultado (Arrecadação - Despesas)</b>	<b>347.192,10</b>		
<b>Rateio das Estruturas Centralizadas (2013)</b>			
<b>Despesas de Pessoal</b>	<b>499.409,63</b>		<b>25,59%</b>
<b>Despesas de Material</b>	<b>12.115,51</b>		<b>0,62%</b>
<b>Serviços de Terceiros</b>	<b>78.279,11</b>		<b>4,01%</b>
<b>Despesas Gerais</b>	<b>33.348,07</b>		<b>1,71%</b>
<b>Depreciações, Provisões e Amortizações</b>	<b>5.059,99</b>		<b>0,26%</b>
<b>Despesas Financeiras</b>	<b>1.714,03</b>		<b>0,09%</b>
<b>Despesas Fiscais Tirbutárias e Provisões</b>	<b>135.579,60</b>		<b>6,95%</b>
<b>Despesas não Operacionais</b>	<b>46,00</b>		<b>0,00%</b>
<b>Total dos Valores Rateados</b>	<b>765.551,94</b>		<b>39,23%</b>
<b>Total dos Valores Locais</b>	<b>1.951.489,13</b>		<b>100,00%</b>
<b>Total dos Custos e Despesas</b>	<b>2.717.041,07</b>		<b>139,23%</b>

#### **4.4. ABASTECIMENTOS COMUNITÁRIOS DE ÁGUA**

Na Prefeitura Municipal não há cadastro dos sistemas comunitários e rurais de abastecimento de água. Há apenas informações de que na localidade Fazenda dos Alves foi perfurado um poço profundo, adquirida motobomba e doados pela CASAN 3.000 metros de tubo PVC 40 mm, mas nada implantado. Há informes de poços perfurados nas localidades de Corredeiras, Correia Pinto Velho e Água Branca, mas sem sistemas implantados.

Nas considerações finais estão contidas as recomendações para apoio à população rural nas soluções comunitárias e individuais de abastecimento de água.

#### **4.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A demanda de água para o abastecimento atual ultrapassa a capacidade de tratamento das 3 ETAS compactas e na tentativa de suprir as vazões requeridas os parâmetros de qualidade deixam de ser atendidos. A CASAN está implantando a nova ETA com capacidade de tratamento de 40 l/s e a prioridade primeira é a ativação desta nova unidade, que tendo a sua capacidade nominal confirmada na operação, atenderá as demandas projetadas ao longo do horizonte de planejamento.

A reservação total do sistema distribuidor é inferior ao necessário, mas este déficit não é elevado, sendo mais relevante a solução dos problemas de pressão nas redes no entorno dos reservatórios atuais, seja com a introdução de reservatórios elevados ou abastecimento por meio de booster.

Como conclusões deste diagnóstico e prognóstico, para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos que serão objeto de detalhamento em etapa posterior deste Plano, destacam-se as recomendações que seguem:

1. Atualizar o cadastro técnico de redes e manter no mínimo dois profissionais com conhecimento técnico para gestão e aprimoramento dos cadastros técnicos das redes, reservatórios, elevatórias e equipamentos das unidades integrantes do sistema de abastecimento de água.
2. Concluir a montagem e ativar a nova ETA, incluindo as melhorias na casa de química, na estocagem dos produtos químicos e no tratamento dos lodos gerados na ETA.
3. Atualizar o projeto do sistema distribuidor (redes, reservatórios, elevatórias e zonas de influência e pressão) com base no cadastro atualizado de redes e nas projeções populacionais, projeções de consumo e projeções de perdas, no horizonte de planejamento.
4. Implantar as melhorias indicadas no novo projeto do sistema distribuidor, em



- especial aquelas que se referem ao abastecimento das áreas com pressões dinâmicas inadequadas.
5. Implantar distritos de medição e controle (DMCs), conforme proposto em projeto básico a ser desenvolvido, com adequação ao novo cenário de demandas do horizonte deste PMSB.
  6. Desenvolver programa de redução de perdas estruturando e capacitando a área operacional com o estabelecimento de uma nova forma de gerir e intervir nos distritos de abastecimento macromedidos (DMCs), para redução das perdas de água atuais, ou seja, buscando com que as perdas não ultrapassem os 25% projetados para o final do horizonte de planejamento. Este projeto deve contemplar um sistema supervisório com telemetria dos reservatórios, a telemetria e telecomando de todas as unidades integrantes do sistema, bem como o monitoramento por telemetria das vazões e pressões nos DMCs.
  7. Dotar todas as elevatórias (ERATs e boosters) e todos os equipamentos de dosagens de produtos químicos da ETA com suas respectivas unidades reservas, para aumento na segurança da continuidade do abastecimento.
  8. Instalar geradores de energia de forma a assegurar a regularidade do abastecimento nos eventos de falta de energia elétrica na ETA e ERAT-1.
  9. Proporcionar adequado suporte de veículos e equipamentos necessários ao desenvolvimento dos trabalhos de redução de perdas.
  10. Assegurar reposição ágil de pessoal para manutenção e operação, mantendo as equipes em dimensionamento ideal.
  11. Apoiar as ações de saneamento básico às populações rurais não abastecidas pelo sistema público, orientando-as nas soluções comunitárias e individuais de abastecimento de água quanto ao tratamento e ao cumprimento das portarias e resoluções de controle de qualidade da água distribuída.
  12. Manter política de micromedição total, substituindo os hidrômetros mais antigos (mais de 8 anos), especialmente para aqueles usuários com consumo superior ao mínimo de 10 m<sup>3</sup>/mês e situados em cotas mais elevadas.
  13. Obter outorga de uso das águas do Rio das Pombas e o licenciamento ambiental do sistema produtor de água.
  14. Desenvolver em articulação com entes públicos e privados ligados às questões ambientais, programas de preservação e recuperação ambiental da bacia do Rio das Pombas, visando a melhoria dos atuais níveis de qualidade.

## **5. DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

### **5.1 INTRODUÇÃO**

O presente relatório é o quarto produto da série que integra o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Correia Pinto, desenvolvido conforme Termo de Referência elaborado pelo Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico, Meio Ambiente, Atenção à Sanidade dos Produtos de Origem Agropecuária e Segurança Alimentar – CISAMA. O Termo de Referência integra o contrato para elaboração do PMSB firmado com a empresa Klabin, decorrente do Termo de Ajustamento de Conduta firmado entre empresa e o Ministério Público Estadual, que tem a interveniência do CISAMA como responsável pelo recebimento dos produtos contratados.

O conteúdo deste relatório contempla o diagnóstico e prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Correia Pinto.

Como não há sistema de esgotamento sanitário operado pela CASAN no município, este relatório irá focar a análise do projeto existente, sua aplicabilidade, conceitos básicos, fundamentos e diretrizes a serem seguidas na implantação deste serviço público.

Há uma área, dentro do perímetro urbano, coberta por sistema coletivo implantado e mantido pelo município, sem cobrança de tarifas. No entanto, não foram encontradas informações técnicas e cadastrais deste sistema, não havendo uma efetiva operação e as intervenções de manutenção são esporádicas e limitadas.

Perante o cenário geral em que as economias mundiais estão passando, de escassez de recursos, torna-se obrigatório adotar estratégias seletivas em programas de investimento no setor de saneamento. Também a viabilidade econômica dos investimentos, observada a modicidade tarifária, deve ser alcançada. Diante disso a concretização de projetos de implantação, de modernização ou de ampliação no ritmo desejável nem sempre é possível, até mesmo pelo fato do transtorno que um acelerado ritmo deste tipo de obra causa na mobilidade urbana, e no funcionamento das atividades econômicas municipais. Desta forma se deve buscar o estabelecimento de um programa equilibrado em que os investimentos sejam caracterizados pela funcionalidade da implantação e de uma boa relação custo-benefício que resulte em modicidade tarifária.

#### **5.1.1 Aspectos Históricos**

Obras de cunho sanitário, como sistemas de abastecimento de água ou de escoamento de efluentes pluviais e esgotos, existiam em várias culturas antigas. Algumas dessas obras se mantiveram até os dias atuais, enquanto outras só foram descobertas por escavações arqueológicas. Assim sabe-se, por exemplo, das complexas instalações sanitárias de pirâmides no antigo Egito, e do sistema subterrâneo de galerias e canais, denominado “Cloaca”, na antiga Roma, que até os dias atuais espantam pelas suas dimensões.



**Figura 1 - Banheiro Público em Dion (Macedônia), século I depois de Cristo**

As civilizações greco-romanas foram as primeiras a utilizar o pensamento científico racional no campo das ciências exatas, estabelecendo critérios sanitários importantes na busca pela saúde. Os romanos desenvolveram grandes obras de Engenharia Sanitária, sendo pioneiros na organização institucional das ações de saneamento. Na antiga Roma, nas partes não dotadas de canalizações, existiam latrinas em que os excrementos eram coletados em recipientes. Esses povos atingiram um alto nível de conhecimento, mas muito se perdeu com as invasões bárbaras, um marco divisor do aparecimento de um novo sistema socioeconômico: o feudalismo.

Durante a era medieval, no entanto, perderam-se muitas experiências e avanços dos romanos e era normal a existência de urina e lixo lançados simplesmente na rua. O surgimento de doenças devastadoras foi a consequência.

Somente grandes esforços e métodos científicos modernos conduziram paulatinamente, no século XIX, à compreensão das razões do desenvolvimento equivocado do saneamento em todo o período, desde o tempo dos romanos. Foram as primeiras iniciativas de solucionar os problemas de uma forma planejada.

Nos anos 80 do século XIX, o conceito bacteriológico cunhado por Robert Koch conseguiu o devido reconhecimento. Sua primeira descoberta ocorreu em 1876 quando identificou pela primeira vez um organismo vivo como causador de doença. Em 1882, então, descobriu a bactéria causadora da tuberculose e um ano depois o vírus da cólera, cuja propagação se dá principalmente pela água contaminada.

As descobertas de Koch passaram a constituir a fundamentação científica para observações e análises estatísticas realizadas na Inglaterra nos anos de 1840 a 1843 em 50 cidades, que

constataram uma correlação estreita entre a mortalidade geral da população e a densidade habitacional. Avaliou-se que anualmente morriam nas cidades estudadas 160.000 pessoas por causa das condições higiênicas inadequadas em que viviam.

Em função de todos esses avanços científicos formou-se o reconhecimento da importância da construção de sistemas de esgotamento sanitário. Entretanto existia inicialmente muita divergência com relação ao procedimento mais adequado para a coleta e o transporte dos efluentes. O engenheiro holandês Liernur tinha sugerido o transporte por meio de pressão negativa (sucção, a vácuo), um método que foi implantado nas cidades holandesas de Amsterdã, Leyden e Dortrecht. Em geral, todavia, prevaleceu o método do transporte (arraste) por água.

Os avanços na implantação de sistemas de esgotamento sanitário, porém, geraram um novo problema: a poluição das águas fluviais causada pelo lançamento dos efluentes brutos.

Sob a pressão da situação sanitária insuportável foram instauradas na Inglaterra três comissões de investigação que apresentaram seus relatórios nos anos de 1866, 1870 e 1871. Hoje o ano de 1868 é considerado como início do conceito moderno do esgotamento sanitário.

Como exemplo dos benefícios obtidos na área da saúde pública, através das melhorias consecutivas com relação ao esgotamento sanitário, serve a tabela abaixo:

**Tabela 42 - Mortalidade por Febre Tifoide x Ligação ao SES - BERLIN**

Ano	Casos de febre tifoide por 10.000 hab.	Domicílios conectados na rede de esgoto
1870	77	0
1872	140	0
1875	97	57
1880	45	7.448
1885	16	15.929
1890	9	20.051
1900	6	25.406
1910	3	29.554
1920	2	30.232

No final do século XIX e início do século XX as principais cidades brasileiras operavam saneamento através de empresas inglesas. Neste período, Francisco Rodrigues Saturnino de Brito (1864-1929) foi o engenheiro sanitarista brasileiro que realizou alguns dos mais importantes estudos de saneamento básico e urbanismo em várias cidades do país, sendo considerado o "Patrono da Engenharia Sanitária e Ambiental no Brasil". Escreveu diversas obras técnicas de saneamento que foram adotadas na França, Inglaterra e Estados Unidos. Foi fundador do Escritório Saturnino de Brito (ESB) - que funcionou até 1978 quando da morte de seu filho e continuador da sua obra Francisco Rodrigues Saturnino de Brito Filho. O ESB foi considerado uma verdadeira escola de engenharia hidráulica e de engenharia sanitária no Brasil, tendo elaborado inclusive projetos de abastecimento de água e de

serviços de esgotos sanitários em cidades de Santa Catarina.

Alguns registros do saneamento em SC:

1910 – Com a Diretoria de Viação Terras e Obras Públicas é criada a Inspetoria de Águas e Esgotos. Inaugurado o primeiro sistema de abastecimento de água de Florianópolis. - Decreto de 8 de janeiro – concessão à Company the State of Santa Catarina Brazil Ltda., para estabelecimento de redes de esgotos na Capital.

1911 – Realizado contrato para execução da primeira rede de esgotos no Estado (Florianópolis – Governo Gustavo Richard).

1913 – Implantação do canteiro de obras e início das obras da primeira rede de esgotos de Florianópolis.

1913 – Paralisação total das obras da rede de esgotos de Florianópolis (prenúncios da Primeira Guerra Mundial) – Interrupção do envio de materiais da Europa para as obras do primeiro sistema de esgotos de Florianópolis.

1916 – É inaugurada oficialmente a primeira rede de esgotos de Santa Catarina (Capital). Construção da estação de tratamento de esgotos de Florianópolis.

1952 – Início de funcionamento do sistema de esgotos de Lages (Projeto do Escritório Saturnino de Brito).

## **5.2. CONCEITOS BÁSICOS**

### **5.2.1 Fundamentos do Esgotamento Sanitário**

A necessidade de se empregar meios técnicos para a coleta e o afastamento dos efluentes gerados surgiu no passado, sempre que aspectos sanitários se tornaram um problema nas aglomerações urbanas da época. Mas, com poucas exceções, a implantação de sistemas de esgotamento de uma forma ordenada e planejada somente inicia com o período da industrialização do século XIX que levou a um crescimento vertiginoso das populações urbanas e ao uso intensivo dos espaços físicos na periferia das cidades. Essa fase coincide com a implantação dos primeiros sistemas centrais de abastecimento com água potável. Todo este desenvolvimento se locou num ambiente em que cresceram as necessidades e exigências da população em termos higiênico-sanitários (instalação de banheiras, vasos sanitários) e na proporção em que o bem-estar material da população evoluiu.

Todavia, as medidas iniciais em termos de saneamento e higiene representaram apenas soluções parciais porque o que de fato ocorreu foi uma transferência do problema para os cursos de água, aos quais os efluentes coletados foram lançados sem nenhum tratamento. Cabe registrar que esta situação ainda hoje é encontrada com freqüência no Brasil e, sob a

visão da proteção do meio ambiente, raramente solucionada de uma forma satisfatória, apesar dos esforços empregados. Por isso é hoje universalmente reconhecido que a solução definitiva da questão do saneamento requer a integração das ações relativas ao abastecimento com água potável, à coleta dos efluentes, ao tratamento dos efluentes antes de sua reintrodução ao ciclo natural da água e a coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos.

Expressiva quantidade de projetos de sistemas de esgotamento sanitário propõem "metas arrojadas" para a implantação, prevendo concentração maciça de obras para a fase inicial, objetivando elevar em poucos anos a taxa de atendimento aos níveis considerados ideais por organismos internacionais na área. O mesmo acontece também com relação a metas qualitativo-ambientais, prevendo-se alcançar em poucos anos padrões internacionais. O planejamento físico de implantação precisa se enquadrar num contexto sequencial e cronológico às realidades econômico-financeiras do País e à capacidade de pagamento dos usuários.

Neste contexto vale lembrar que nem nos países do assim denominado "Primeiro Mundo", os padrões hoje alcançados em termos qualitativos e de abrangência do atendimento foram conquistados em poucos anos. Eles são resultados de investimentos permanentes durante décadas. Considera-se que seria também nesta dimensão cronológica que deveria se raciocinar para planejar os investimentos no setor do saneamento no Brasil, principalmente no setor do esgotamento sanitário que se apresenta menos desenvolvido ainda.

Um segundo aspecto relevante que precisa ser compreendido é o fato de que a elevação da taxa de atendimento não é relacionada por meio de uma expressão linear com os custos de investimento. Para determinadas áreas limitadas e com características homogêneas de ocupação essa relação até pode se aproximar a uma expressão linear, mas geralmente, quanto mais se pretende aproximar as taxas de atendimento aos níveis considerados como ideais, mais onerosa torna-se a implantação, o que se traduz matematicamente numa relação quase exponencial. Isso se evidencia da maneira mais nítida quando o investimento nas áreas periféricas das cidades, com densidade de ocupação mais baixa, é comparado com o "benefício obtido", que seria o número de habitantes atendidos. É evidente que a densidade demográfica não pode servir como critério exclusivo para decidir se uma área necessita do atendimento por um sistema de esgoto sanitário com mais urgência do que outra. Inclusive com frequência se observa que áreas menos densamente habitadas (áreas periféricas) se encontram em situações sanitário-ambientais mais precárias do que áreas de ocupação densa, como as áreas centrais de cidades.

A solução desses problemas compete à sociedade como um todo, porque ela é responsável tanto pelo surgimento de tais problemas à medida que não encontra respostas adequadas para ordenar melhor ocupação dos espaços urbanos das cidades, quanto pela solução dos problemas sociais, sanitários e ambientais que inevitavelmente surgem em função desse desordenamento. Neste cenário emerge a relevância de políticas de urbanização consequentes e repensadas desde suas raízes para ordenamento da ocupação dos espaços

urbanos de maneira articulada com as soluções de saneamento básico e de infraestrutura.

Cabe destacar que o objetivo econômico sempre deveria ser o equilíbrio entre os investimentos e a arrecadação, preferencialmente no sentido de que o investimento inicial sirva apenas como ignição para um processo que deveria ser conduzido para um estado autossustentável economicamente. Reforça esta orientação a Lei Federal no 11.445/2007 que estabelece a prestação dos serviços de forma universal, mas em condições de sustentabilidade. Este conceito parece bastante teórico porque a focalização exclusiva em aspectos econômicos, quando da tomada de decisões sobre os investimentos a serem realizados, desvia a atenção do fato, que o problema também tem dimensões sanitárias e sociais que não poderão ser desprezadas. Porém, defende-se com relação a este aspecto a posição de que um programa de investimento baseado no princípio do equilíbrio econômico terá flexibilidade suficiente para poder incluir nele também medidas que visam atender áreas nas condições sócio sanitárias mais precárias. Medidas de ordem social, como tarifas diferenciadas para pessoas de baixa renda, só podem ser introduzidas a esse giro, se houver uma compensação, como a cobrança de tarifas mais altas em outras categorias.

Sob aspectos econômicos a modulação significa um ganho considerável, porque possibilita que os custos de investimento (de grande impacto na tarifa) e de operação, na difícil fase inicial sejam mantidos mais baixos.

Do acima exposto recomenda-se a implantação de projetos que contemplem:

- Uma divisão em etapas menores de implantação, opção sempre oferecida e possível na estrutura de redes.
- Alternativa de tratamento que permita uma implantação modular, tanto em termos quantitativos, quanto em termos qualitativos, com o uso, se necessário e adequado, de soluções alternativas temporárias, possíveis de integração futura em plano diretor de esgotamento sanitário e de tratamento dos efluentes de longo prazo.
- Busca de recursos não onerosos para os investimentos, extras aos orçamentos municipais, para redução do impacto tarifário.

No caso de uso de recursos financiados a arrecadação e, portanto, a capacidade econômica da população beneficiada de pagar pelo serviço prestado, torna-se um fator importante na avaliação da sustentabilidade econômica do projeto, definindo se a implantação proporcionará o retorno financeiro necessário para saldar as obrigações de devolução do empréstimo e pagamento dos juros.

Acrescenta-se a estes fundamentos a consideração que uma obra de implantação de sistema de esgotos sanitários se reveste de uma complexidade técnica acima de outras obras correntes e deve estar apoiada de forma permanente por campanhas de educação sanitária, para que sua funcionalidade seja alcançada ao longo da vida útil projetada.

### 5.2.2 Quantidade e Composição do Meio Transportado

O esgoto doméstico é composto de dejetos líquidos gerados pelas mais diversas atividades humanas, entre elas:

- preparo de alimentos;
- higiene pessoal;
- limpeza domiciliar;
- escoamento de excrementos;

Geralmente é constatado um consumo médio de água por habitante por dia entre 150 e 180 litros que são utilizados para as seguintes finalidades:

20 – 25 litros para lavar alimentos, cozinhar, lavar louça, limpeza geral e para beber;

20 – 25 litros para lavar roupa;

40 – 50 litros para descarga no vaso sanitário;

50 – 60 litros para a higiene pessoal;

10 – 20 litros para outros fins (irrigação, lavar carro, lavar calçada, etc.).

Cabe registrar que existem desvios, até bastante expressivos, destes valores médios que, via de regra, são relacionados com aspectos socioeconômicos.

Observa-se que nem toda a água consumida retorna como esgoto, como, por exemplo, água utilizada para irrigação do jardim ou lavar a calçada. De uma forma simplificada calcula-se que a quantidade de esgoto gerado corresponde a 80% da quantidade de água potável medida como utilizada nas residências.

As finalidades do uso da água pelo ser humano determinam também quais as substâncias contidas no esgoto, entre elas, por exemplo:

- areia, sujeira
- restos de comida;
- óleo e gordura;
- fezes e urina;
- substâncias tenso-ativas (produtos de limpeza, sabão, sabonete, detergente, etc.);
- produtos químicos (restos de medicamentos, desinfetantes, odorizantes, outros



restos, etc.).

Merece destacar que estas substâncias não são relevantes apenas para o tratamento dos efluentes. Elas podem causar também na rede coletora uma série de problemas operacionais, por exemplo, por sedimentação (areia, sujeira), obstrução (óleo, gordura), corrosão da tubulação e de equipamentos (produtos químicos), entre outros.

Uma parcela bastante significativa da vazão do esgoto sanitário é representada por infiltrações e águas pluviais parasitárias que, por definição, seriam efluentes não poluídos que agregam apenas uma carga hidráulica para a rede de esgoto sanitário. Sob o termo infiltração entendem-se águas subterrâneas que penetram para dentro da rede de esgoto através de:

- juntas não adequadamente executadas (anel de vedação não colocado ou não corretamente posicionado, deflexão do tubo acima do limite permitido) ou danificadas;
- paredes de tubos, caso o material do tubo não seja suficientemente impermeável (concreto poroso, não suficientemente compactado, granulometria imprópria, espessura da parede insuficiente, etc.) ou tubos danificados;
- execução inadequada (rígida) de transposições das paredes dos poços de visita (PVs) por e/ou falta do elemento vedante;
- utilização de material inadequado (permeável) para as paredes dos PVs e/ou execução com espessura insuficiente, falta e/ou execução inadequada do revestimento impermeabilizante externo.

A redução das infiltrações é extremamente importante porque sua vazão pode alcançar facilmente valores iguais, ou até superiores, à vazão do esgoto doméstico coletado. Uma elevada vazão de infiltrações requer dimensões maiores para os tubos da rede de esgoto e onera assim desnecessariamente sua implantação. O mesmo vale para as elevatórias e o tratamento. Além disso, é onerada também a operação do sistema pelo consumo incrementado de energia elétrica.

Cabe destacar que praticamente todas as causas para uma elevada vazão de infiltração estão relacionadas com descuidos no projeto ou na execução das obras, o que significa que a maior parte poderia ser evitada.

Com o termo contribuição pluvial parasitária são denominadas águas que entram na rede de esgoto sanitário durante uma chuva, basicamente por três caminhos:

- água de chuva que cai diretamente sobre os orifícios de ventilação nas tampas dos PVs;
- água de chuva que entra nos PVs localizados em baixadas, onde durante uma chuva

se acumula água sobre as tampas; e

- água de chuva de telhados, pátios, etc. que é coletada em terrenos e lançada de forma indevida à rede de esgoto sanitário.

As contribuições pluviais parasitárias são indesejadas na rede de esgoto sanitário do mesmo modo como as infiltrações. Porém, em parte são inevitáveis, como nos dois primeiros casos acima citados. Embora a utilização de tampas sem orifícios possa prevenir a entrada da água de chuva pelas tampas, merece destacar que esta medida pode comprometer a ventilação das tubulações da rede de esgoto, que é importante para a operação. Todavia a utilização de tampas sem orifícios de ventilação poderia ser cogitada em trechos alagadiços de extensão limitada caso outras medidas (operacionais) não levem à solução do problema.

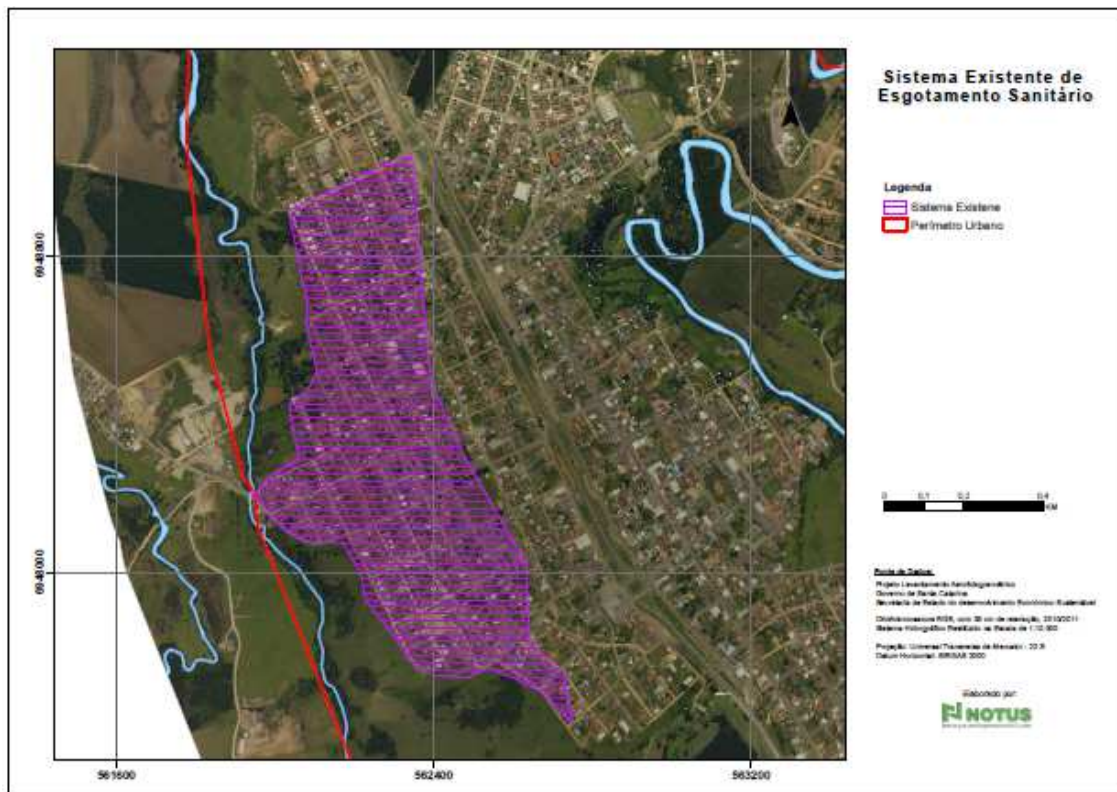
Já a entrada de águas pluviais na rede de esgotos, provindas de telhados e pátios de terrenos ou pelo lançamento de águas subterrâneas captadas, precisa ser combatida rigorosamente. Essas contribuições têm suas origens em instalações inadequadas de esgotamento nos terrenos em que as tubulações dos efluentes domésticos são unidas com os coletores de águas pluviais e/ou subterrâneas. Por meio de campanhas de conscientização da população em conjunto com uma fiscalização firme, deve-se buscar o equacionamento deste problema.

### **5.3. SITUAÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM CORREIA PINTO**

#### **5.3.1 Sistema Coletivo Existente**

No município de Correia Pinto existe uma área atendida por um sistema de esgotamento sanitário. Através de iniciativa da Prefeitura foi executada a rede de coleta e transporte dos esgotos até o tratamento em Tanque Séptico. No Mapa 19 esta apresentada a área de abrangência do sistema existente, porém não há como conferi-la pelo fato de não possuir cadastro técnico de redes e não ter operador. Estima-se, pela área de abrangência informada que cerca de 2.500 habitantes são atendidos por este sistema, não sendo cobrada tarifa pelo serviço prestado.

A manutenção do sistema é feita pela prefeitura. Em reunião comunitária realizada com moradores foi comentado sobre a péssima operação e conservação deste sistema de esgotamento sanitário. As redes apresentam problemas desde a época da sua execução e hoje muitos trechos estão obstruídos e danificados principalmente pela passagem de caminhões de carga que transitam na área urbana. Os Tanques Sépticos (Fossas) não recebem manutenção nem inspeção.



**Mapa 19 - Localização do Sistema Existente**

### **Prognóstico**

O sistema existente deverá ser avaliado por sondagens para ver a possibilidade de aproveitamento das suas redes coletoras numa concepção de esgotamento sanitário para toda a área urbana. Sendo possível o aproveitamento deverá ser desenvolvido o cadastro técnico das redes, com o repasse deste para a empresa delegada que assumirá a operação e manutenção do sistema, com cobrança de tarifas pela prestação dos serviços.

### **5.3.2 População não Atendida por Sistema Coletivo**

No restante da área urbana do município de Correia Pinto predominam as soluções individuais. A gama de situações encontradas abrange desde as menos impactantes soluções em que os efluentes passam por fossa séptica, ou fossa séptica e filtro anaeróbio ascendente (geralmente deficitários com relação a sua manutenção), até o lançamento dos esgotos "in natura" em redes pluviais ou valas de drenagem. Em resumo, os esgotos com ou sem tratamento individual são conduzidos por redes e valas aos cursos de água. Isso significa que a situação existente apresenta ainda muitas das deficiências que caracterizavam o período da revolução industrial do século XIX, conforme apontado na retrospectiva histórica, persistindo, portanto, todos os riscos higiênico-sanitários e ambientais que ameaçavam a saúde pública naquela época. Embora avanços na medicina e a melhor compreensão dos mecanismos e vetores possam sugerir uma situação mais tranquila, cabe alertar que os riscos estão se potencializando na medida em que as densidades demográficas aumentam e

o esgotamento sanitário continua sendo realizado pelos caminhos arcaicos, em grande escala.

As soluções individuais são disciplinadas pela NBR 13969. Geralmente o enquadramento em determinações normativas – neste caso a NBR 13969 – corresponde à observação de padrões mínimos na implantação de soluções (individuais e/ou comunitárias) destinadas ao esgotamento sanitário.

Ocorre que normalmente as soluções implantadas estão aquém dos conceitos normativos, prevalecendo as condições de um lançamento inadequado dos efluentes domésticos ao meio ambiente. As unidades de fossa e filtro anaeróbio ascendente apresentam eficiência baixa, limitando-se a 40 – 50% nos casos onde ocorrem manutenção e limpeza periódicas, que normalmente não são realizadas. Apesar desta falha, ainda assim, apresentam importância, pois mesmo com a eficiência prejudicada, o esgoto sanitário não estará indo “in natura” para os cursos de água.

### **Prognóstico**

É importante que a municipalidade disponha de procedimentos de avaliação, aprovação e fiscalização de soluções individuais de esgotamento sanitário que focalizem no mínimo a “universalização”, em padrões disciplinados pela norma técnica, nas áreas urbanas nas quais o atendimento pelo sistema de esgotamento sanitário somente ocorrerá em etapas futuras.

Entre as medidas necessárias destacam-se:

- a exigência de apresentação e análise de projeto de engenharia para a solução individual (ou comunitária) prevista para o empreendimento;
- a fiscalização da execução conforme projeto e condicionamento da liberação do “habite-se” à aprovação das instalações pela entidade municipal competente, com expedição de alvará sanitário;
- Verificação, quando da análise dos projetos, da compatibilidade entre as proposições de esgotamento apresentadas com as concepções gerais para o atendimento pelo sistema público de coleta e transporte dos efluentes, quando estas estiverem disponíveis, para que a conexão a esse sistema se torne possível com o avanço das obras e a expansão das áreas de atendimento.

A atual legislação municipal exige a implantação de rede coletora e tratamento de esgotos sanitários nos novos parcelamentos do solo, cujo projeto deve ser compatível com o planejamento de esgotamento sanitário futuro, sendo importante para a funcionalidade destes projetos a existência dos corredores sanitários para esgotamento dos lotes de soleiras baixas. Para a aprovação de loteamentos é exigida a apresentação de licenças ambientais expedidas pela FATMA, que analisa a solução de disposição dos esgotos sanitários conforme a legislação vigente. No entanto, estes projetos deverão ter também a aprovação da CASAN

mesmo que as redes implantadas somente se tornem operantes quando da ampliação da cobertura do sistema integrado.

### 5.3.3 Áreas Rurais

Nas áreas rurais, face à baixa densidade populacional o atendimento com serviços de esgotamento sanitário deve se processar através de soluções individuais. Estas áreas vêm recebendo no Estado de Santa Catarina o apoio de programas governamentais que incentivam a implantação de banheiros e soluções de tratamento dos efluentes domésticos, adotando neste caso, o sistema tipo fossa e filtro. Este trabalho deve continuar em Correia Pinto para que a universalização dos serviços seja alcançada com a aplicação das melhores soluções de tratamento individual no meio rural.

### 5.3.4 Cobertura dos Serviços

Segundo a Lei Federal 11.445/2007 o PMSB deverá atender toda a área do município (urbana e rural), para desta forma garantir a universalização dos serviços de saneamento. No entanto, face à baixa densidade populacional a população da área rural deverá ser atendida através de soluções individuais.

Dados do IBGE 2010 a respeito das soluções de esgotamento sanitário na área urbana e rural estão apresentados na tabela abaixo.

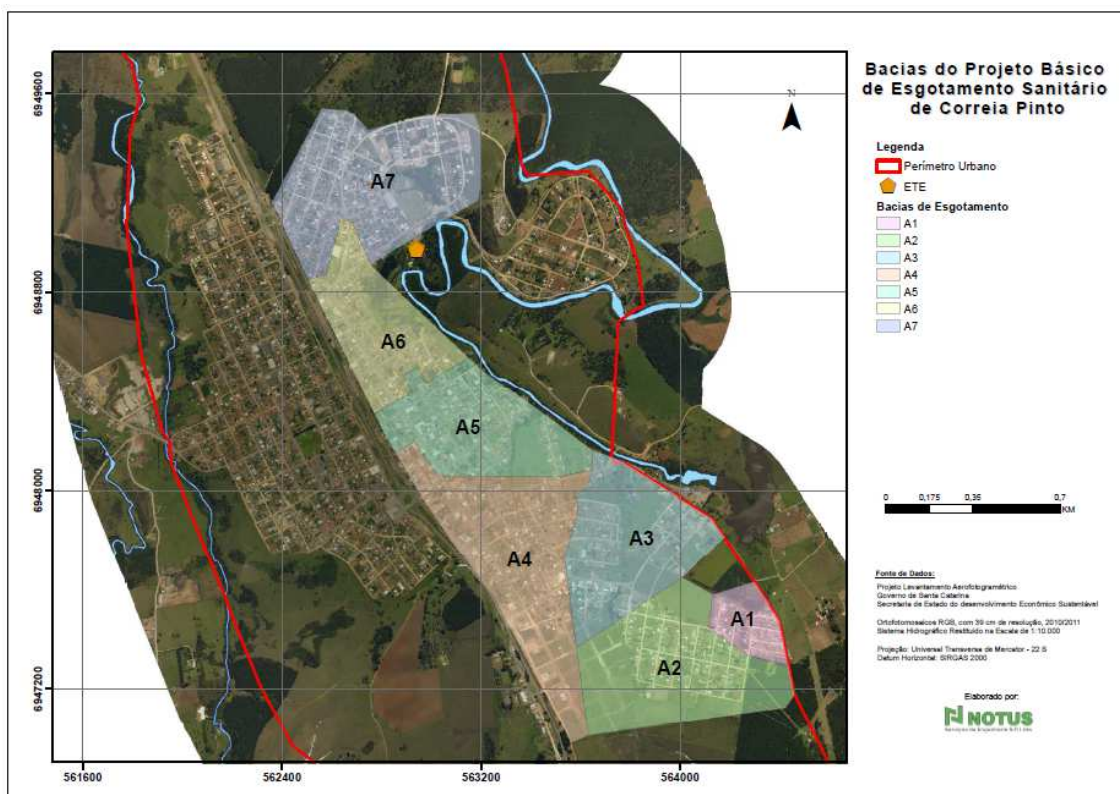
**Tabela 43 - Percentual de Domicílios por Tipo de Esgotamento Sanitário**

Tipo de esgotamento sanitário	% de Domicílios	
	Urbana	Rural
Rede geral de esgoto ou pluvial	49,97%	17,78%
Fossa séptica	23,44%	34,81%
Fossa rudimentar	17,54%	32,84%
Vala	4,28%	12,10%
Rio, lago ou mar	2,13%	1,60%
Outro tipo	1,73%	0,37%
Não tinham	0,90%	0,49%
Total	100%	100%

## 5.4. PROJETO EXISTENTE

Hoje existe um projeto básico de esgotamento sanitário para a cidade de Correia Pinto desenvolvido pela empresa SANETAL no ano de 2010, contratado pela Prefeitura Municipal.

O projeto abrange parte do perímetro urbano do município (lado leste da BR-116). A área de abrangência do projeto (1,89 Km<sup>2</sup>) foi dividida em 07 bacias de esgotamento com um polo de tratamento, conforme o Mapa 20. Compreende um total de 26.531 metros de redes, 07 elevatórias com 07 linhas de recalque, e uma estação de tratamento de esgoto. A população a ser beneficiada é de cerca de 5.900 habitantes.



**Mapa 20 - Bacias do Projeto Existente**

Os parâmetros utilizados no projeto foram: consumo per capita de 150 l/hab.\*dia (valor superior ao atualmente diagnosticado), contribuição de infiltração 0,20 l/s x Km, nível de atendimento populacional no ano de 2036 de 17.590 habitantes (horizonte de projeto de 25 anos), considerado excessivo face às projeções populacionais deste PMSB e da área de abrangência do projeto. Segundo CENSO IBGE 2010 a área de abrangência do projeto contemplava uma população de 5.909 habitantes, sendo que as projeções não contemplam crescimento.

### **Redes**

O sistema de coleta compreende as ligações, redes coletoras, elevatórias e linhas de recalque. Na Tabela 44 estão apresentadas as redes por diâmetro e bacia, e o custo total referenciado a dez/2010.

**Tabela 44 - Sistema de Coleta redes e ligações por Bacia (Dez/2010)**

Materiais	Unid.	Bacias							Total
		A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	
Tubo PVC JEI 150 mm	m	1.035	2.988	2.812	4.750	3.389	2.689	5.171	<b>22.834</b>
Tubo PVC JEI 200 mm	m			330	634	57	745	190	<b>1.956</b>
Tubo PVC JEI 300 mm	m					533		343	<b>876</b>
<b>Total</b>	<b>m</b>	<b>1.035</b>	<b>2.988</b>	<b>3.142</b>	<b>5.383</b>	<b>3.979</b>	<b>3.434</b>	<b>5.704</b>	<b>25.666</b>
Ligações	nº	127	243	162	378	182	95	299	<b>1.486</b>
<b>Total (Serviço + Materiais)</b>	<b>R\$</b>	<b>166.326</b>	<b>623.135</b>	<b>424.377</b>	<b>1.108.750</b>	<b>715.896</b>	<b>760.294</b>	<b>1.386.488</b>	<b>5.185.266</b>

Uma análise expedita do orçamento mostra que o mesmo não contempla alguns materiais necessários à execução da obra, como, por exemplo, os tubos de ligações domiciliares e os

tubos da rede coletora de 200 e 300 mm.

### **Elevatórias**

Devido ao relevo foram projetadas 07 elevatórias, em princípio uma quantidade elevada para padrões operacionais. Conforme Memorial Descrito do projeto cada elevatória terá duas bombas instaladas de mesma vazão, que funcionarão alternadamente. A Tabela 45 apresenta as vazões das bombas projetadas, as vazões máximas de projeto e o custo total de cada uma das elevatórias.

**Tabela 45 – Elevatórias por Bacia (Dez/2010)**

<b>Estação Elevatória</b>	<b>Vazão Máxima (l/s)</b>	<b>Vazão de Bomba (l/s)</b>	<b>Total (Serviços + Materiais)</b>
EEE-A1	1,64	5,72	<b>R\$ 67.282,20</b>
EEE-A2	4,52	5,72	<b>R\$ 67.951,28</b>
EEE-A3	6,88	6,62	<b>R\$ 78.038,53</b>
EEE-A4	12,58	11,51	<b>R\$ 80.009,66</b>
EEE-A5	16,84	14,86	<b>R\$ 90.559,46</b>
EEE-A6	20,02	17,20	<b>R\$ 72.050,72</b>
EEE-A7	25,96	22,07	<b>R\$ 109.128,55</b>
<b>Total</b>			<b>R\$ 565.020,40</b>

### **Linhas de Recalque**

As linhas de recalque fazem parte do sistema de bombeamento desde as estações elevatórias até aos pontos de destino a montante. Assim como o traçado da rede coletora, o dimensionamento das linhas de recalque depende da topografia do local, da vazão a ser transportada e do ponto a que se pretende esgotar o fluído. Foram projetadas 07 linhas de recalque com os diâmetros de D110 a D160. A Tabela 46 apresenta os custos (referenciados a dez/2010) e os comprimentos de cada linha.

**Tabela 46 - Linhas de Recalque por Bacia (Dez/2010)**

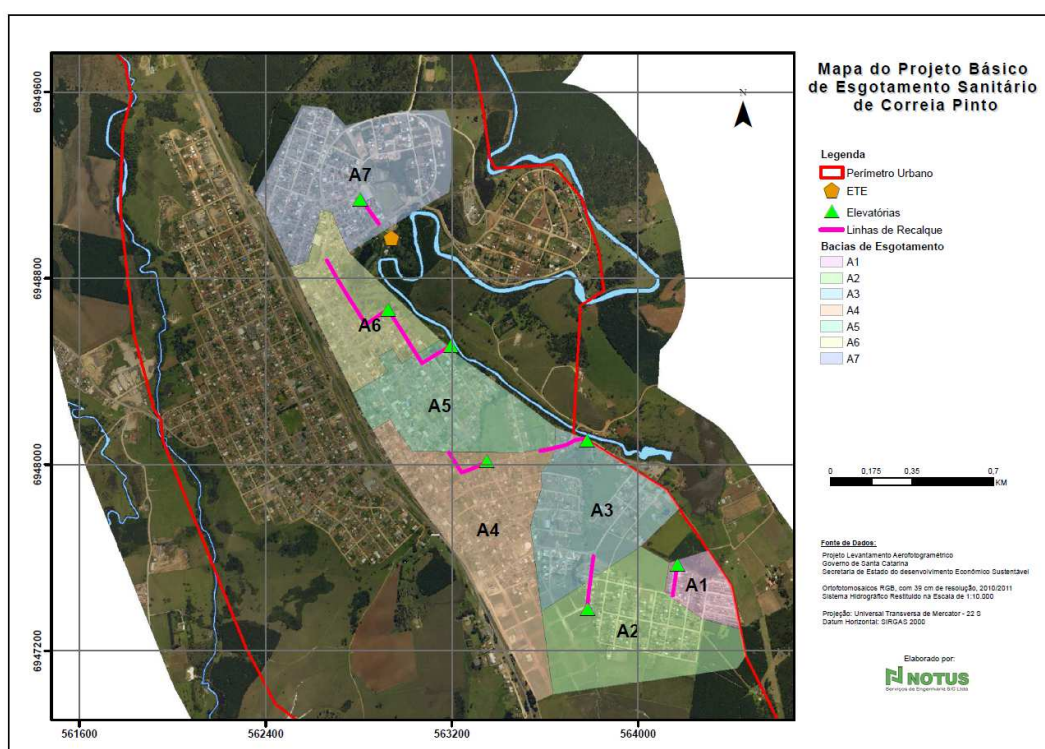
<b>Linhas de Recalque</b>	<b>Unid.</b>	<b>Bacias</b>							<b>Total</b>
		<b>A-1</b>	<b>A-2</b>	<b>A-3</b>	<b>A-4</b>	<b>A-5</b>	<b>A-6</b>	<b>A-7</b>	
PEAD PE80 D110	m	149,7	272,7	157,6	210,5				790,5
PEAD PE80 D160	m					209,9	538,4	166,9	915,2
<b>Total (Serviço + Materiais)</b>	<b>R\$</b>	<b>14.561</b>	<b>23.302</b>	<b>14.925</b>	<b>24.142</b>	<b>27.937</b>	<b>76.794</b>	<b>21.990</b>	<b>203.651</b>

A tabela abaixo apresenta o custo total do sistema de coleta por bacia, conforme o projeto existente.

**Tabela 47 - Custo Total por Bacia do Sistema de Coleta (Dez/2010)**

Bacia	Rede	Linha de Recalque	Elevatória	Total
<b>A-1</b>	R\$ 166.326	R\$ 14.561	R\$ 67.282	<b>R\$ 248.170</b>
<b>A-2</b>	R\$ 623.135	R\$ 23.302	R\$ 67.951	<b>R\$ 714.388</b>
<b>A-3</b>	R\$ 424.377	R\$ 14.925	R\$ 78.039	<b>R\$ 517.340</b>
<b>A-4</b>	R\$ 1.108.750	R\$ 24.142	R\$ 80.010	<b>R\$ 1.212.902</b>
<b>A-5</b>	R\$ 715.896	R\$ 27.937	R\$ 90.559	<b>R\$ 834.392</b>
<b>A-6</b>	R\$ 760.294	R\$ 76.794	R\$ 72.051	<b>R\$ 909.138</b>
<b>A-7</b>	R\$ 1.386.488	R\$ 21.990	R\$ 109.129	<b>R\$ 1.517.606</b>

No mapa temático abaixo estão apresentadas as áreas de abrangência das bacias, o traçado de linhas de recalque e indicados os locais previstos para implantação das elevatórias e da estação de tratamento de esgoto.



**Mapa 21 - Croqui do Projeto**

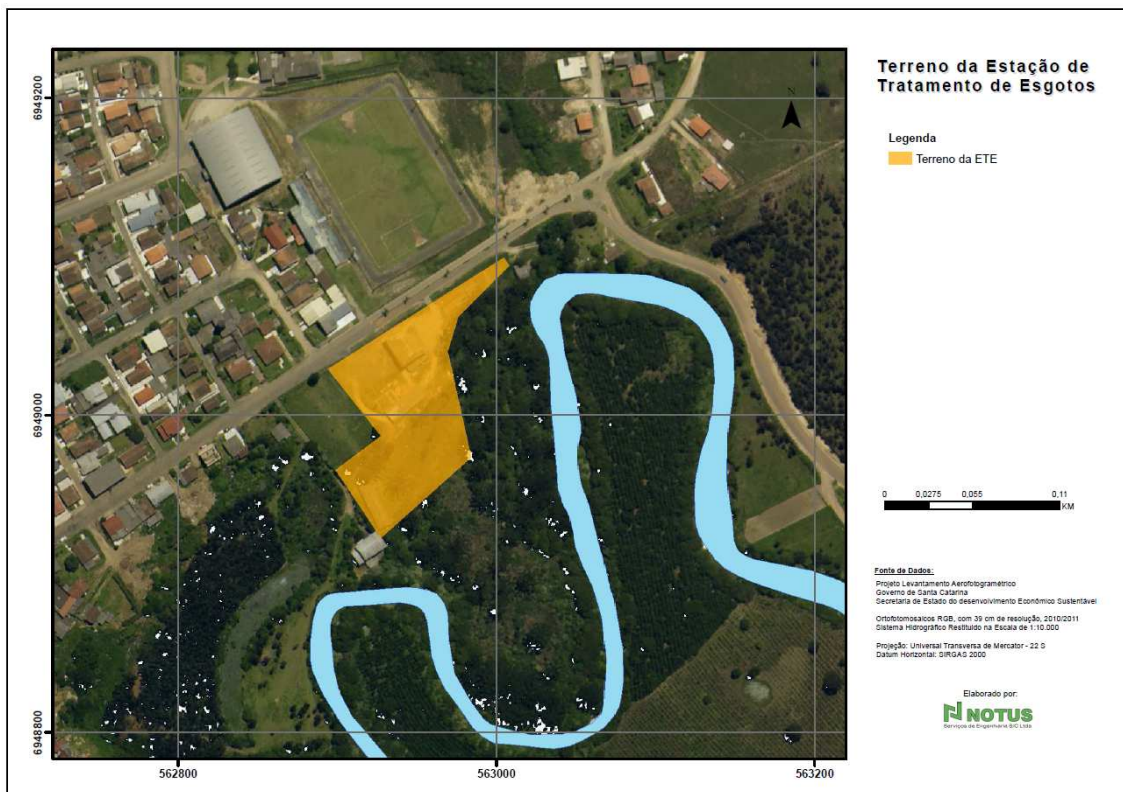
### **Estação de Tratamento**

O local de implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) é um terreno situado dentro da Sub-bacia A7 próximo a EEE-07, junto à Rua Vitória Régia. A estação combina dois reatores, um anaeróbio (UASB) e outro aeróbio (lodo ativado). Foi projetada em uma única etapa com vazão de 16,78 l/s e seus efluentes serão lançados no Rio Tributivos. Há aqui uma incoerência desta vazão com a população informada (tabela 4.13, pg. 69 do memorial descritivo), como também há menção de que o sistema atenderá o município de Camboriú (pg. 42 do memorial descritivo), podendo esta incoerência ter derivado de modelo copiado e não corrigido.

O local do tratamento escolhido (com UASB) está situado em local a menos de 500 metros



de zona urbana já ocupada, condição não recomendada por orientações do Ministério das Cidades (termo de referência para elaboração de estudos de concepção e projetos básicos para os sistemas de esgotamento sanitário – diretrizes e parâmetros – 2010/2011).

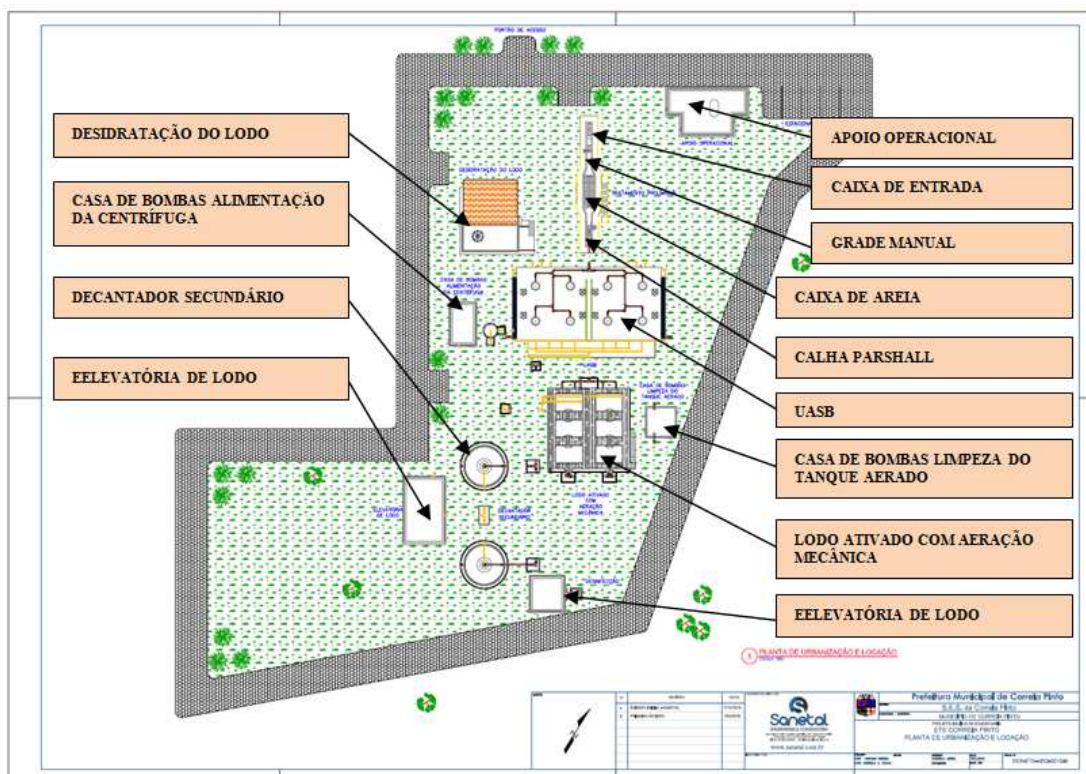


**Mapa 22 - Localização da ETE**

A estação de tratamento de esgoto projetada é composta por:

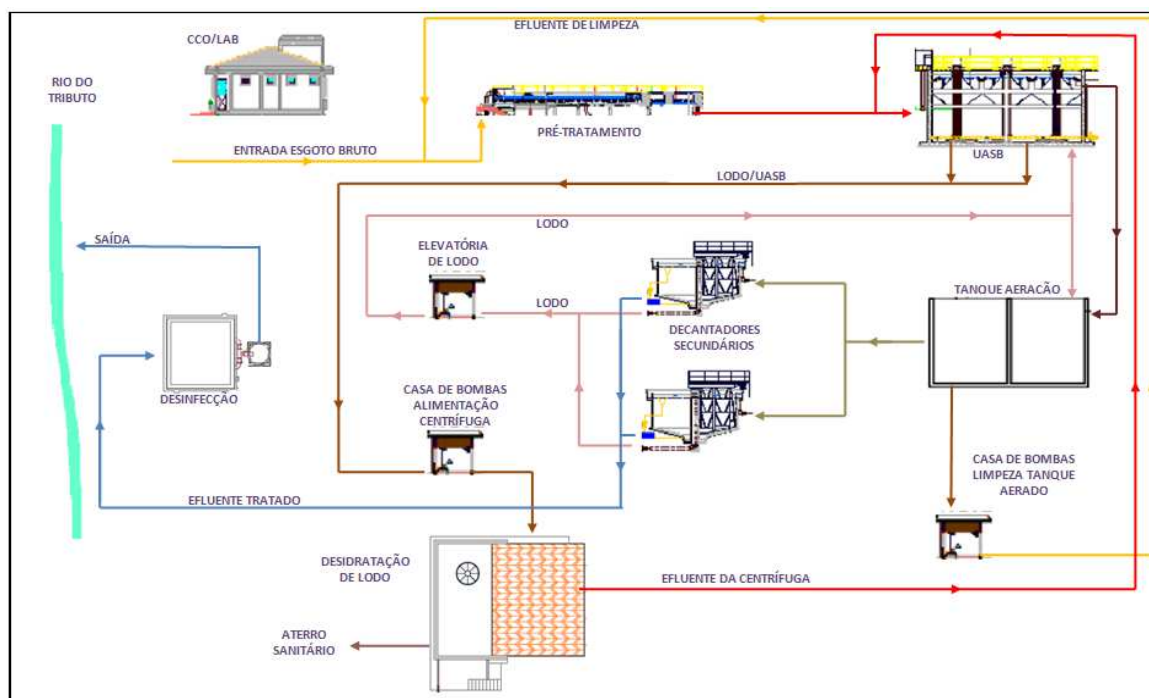
- Canal de Chegada;
- Gradeamento Manual;
- Desarenador;
- Calha Parshall 6”;
- Reator Anaeróbio Tipo UASB;
- Reator Aeróbio Tipo Lodos Ativados com Aeração Mecânica;
- Decantador Secundário;
- Desidratação do Lodo;
- Desinfecção;
- Emissário.

- A) **Pré-tratamento:** Objetiva o controle da vazão de entrada, a remoção dos sólidos grosseiros e de areia, por meio de mecanismos físicos, para proteção de tubulações e das unidades de tratamento subsequentes. É composto por canal de chegada, gradeamento, desarenador e medidor de vazão do tipo calha Parshall.
- B) **Tratamento primário:** Foi prevista a implantação de Reatores Anaeróbios do tipo UASB (02 unidades) com queima do gás gerado. O lodo será encaminhado por gravidade para elevatórias do lodo que dali segue para casa de desidratação do mesmo.
- C) **Tratamento secundário:** Para o polimento do efluente gerado no Reator UASB está previsto um sistema de Lodos Ativados por aeração, com recirculação de lodo.
- D) **Decantador secundário;** É a unidade prevista para a sedimentação dos sólidos (biomassa), permitindo a saída do efluente clarificado. Previstas 02 unidades.
- E) **Desinfecção;** Previsto o uso de radiação ultravioleta (luz UV) para eliminação de microrganismos patogênicos presentes no efluente tratado.
- F) **Tratamento do lodo e destino final;** O desaguamento do lodo será realizado por uma centrífuga do tipo *decanter*, com o lodo desidratado encaminhado para aterro sanitário devidamente licenciado.



Mapa 23 - Planta baixa da ETE

O tratamento proposto tem o fluxograma conforme apresentado abaixo.



**Mapa 24 - Fluxograma da estação de tratamento de esgoto**

A tabela abaixo apresenta o custo do sistema projetado para o tratamento dos esgotos.

**Tabela 48 - Custo de Implantação da Estação de Tratamento de Esgotos (Dez/2010)**

Estação de Tratamento e Esgotos	Custo Obras Civas	Custos Mat. e Equip.	Total
Rede de Água Potável	R\$ 832,26	R\$ 2.665,78	<b>R\$ 3.498,04</b>
Serviços preliminares terraplenagem incluindo acesso	R\$ 130.671,68	R\$ 0,00	<b>R\$ 130.671,68</b>
Gradeamento, Cx de Areia e Canal Parshall (Trat. Preliminar)	R\$ 56.195,20	R\$ 26.923,63	<b>R\$ 83.118,83</b>
Reator Anaeróbio	R\$ 69.742,21	R\$ 180.075,47	<b>R\$ 249.817,68</b>
Tanque de Aeração	R\$ 51.891,83	R\$ 58.198,85	<b>R\$ 110.090,68</b>
Decantador Secundário	R\$ 93.233,89	R\$ 77.555,13	<b>R\$ 170.789,02</b>
Desinfecção Ultra-Violeta	R\$ 49.463,45	R\$ 1.247.750,91	<b>R\$ 1.297.214,36</b>
Desidratação do Lodo	R\$ 66.994,51	R\$ 93.903,04	<b>R\$ 160.897,55</b>
Apoio Operacional	R\$ 74.306,11	R\$ 3.285,97	<b>R\$ 77.592,08</b>
Casa de Bomba 1 - Alimentação Da Centrífuga	R\$ 15.259,86	R\$ 12.193,59	<b>R\$ 27.453,45</b>
Casa de Bomba 2 - Limpeza Tanque Aerado	R\$ 16.143,24	R\$ 18.190,84	<b>R\$ 34.334,08</b>
Elevatória de Lodo	R\$ 41.159,54	R\$ 48.469,60	<b>R\$ 89.629,14</b>
Interligação das Unidades	R\$ 1.206.421,87	R\$ 63.655,66	<b>R\$ 1.270.077,53</b>
<b>Total</b>	<b>R\$ 1.872.315,65</b>	<b>R\$ 1.832.868,47</b>	<b>R\$ 3.705.184,12</b>

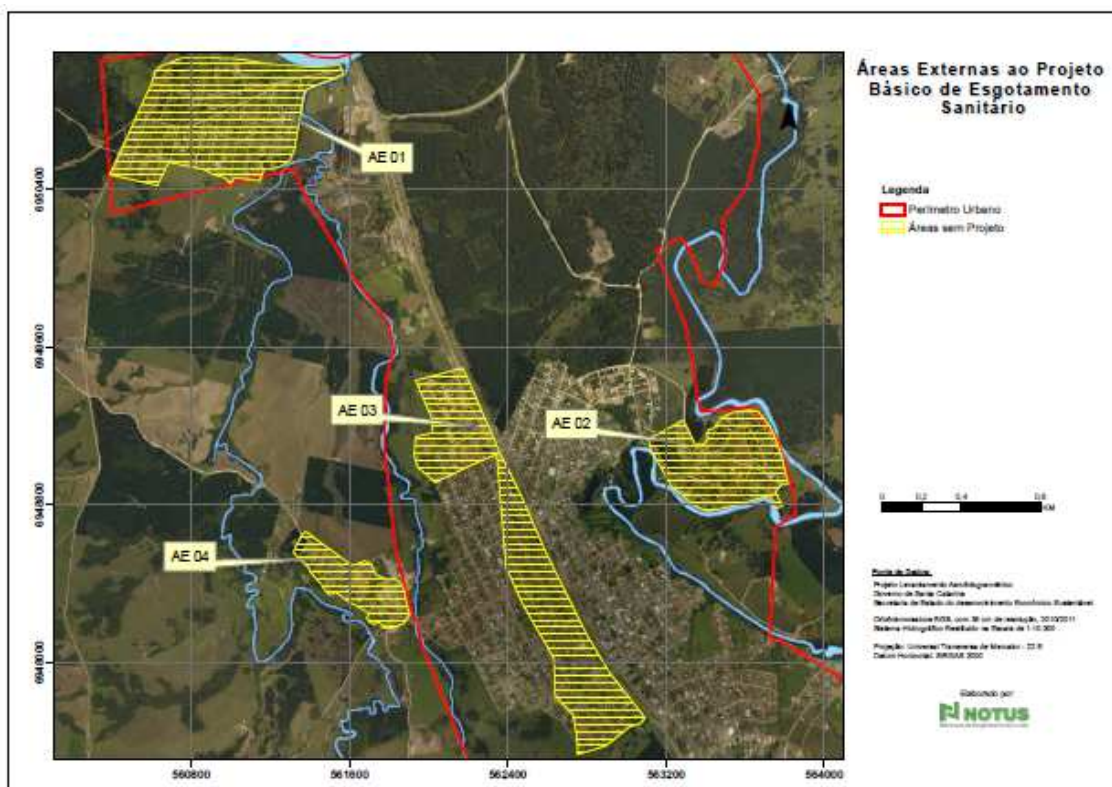
#### 5.4.1 Valor dos Investimentos

O projeto existente apresenta um valor global de investimento de R\$ 9.659.121,00 (base dez/2010), para beneficiar uma população referida ao Censo de 2010 de aproximadamente 5.900 habitantes.

Como já mencionado neste diagnóstico o orçamento não contempla alguns materiais necessários à execução da obra, como, por exemplo, os tubos de ligações domiciliares e os tubos da rede coletora de 200 e 300 mm.

#### 5.4.2 Áreas Externas ao Projeto

O Mapa 25 apresenta as quatro áreas que não estão contempladas no projeto e nem são atendidas pelo sistema existente. Estas áreas devem ser incluídas num estudo global de esgotamento sanitário para a área urbana.



**Mapa 25 - Áreas Externas ao Projeto Básico**

- **Área Externa 01**

A área 01 compreende o bairro Nossa Senhora Aparecida que apresenta grande adensamento populacional e a maior dificuldade de unificação ao projeto básico existente. A longa distância e o relevo podem encarecer a execução de um sistema unificado e demonstrar que a melhor solução será um polo de tratamento único para esta área.

- **Área Externa 02**

A área 02 compreende o bairro São Pedro.

- **Área Externa 03**

A área 03 localizada no lado oeste da BR-116, embora próxima do sistema existente, drena para o lado leste da BR-116 e sua integração ao projeto existente envolve travessia da

rodovia.

- **Área Externa 04**

A área 04 contempla o bairro Nossa Senhora do Rosário que se localiza à margem esquerda do Arroio Liposki, tendo no seu início ocupação mista/industrial e na continuidade como residencial (loteamento COHAB II).

O projeto elaborado pela SANETAL optou pela transposição de bacias e o tratamento em um único polo, além de evitar ao máximo o uso de terrenos de terceiros. Com a diretriz de não passar redes em áreas particulares resultou em um número maior de elevatórias e não atendimento de situações pontuais de ruas que requeriam elevatórias de pequeno porte.

## **5.5. IRREVERSIBILIDADE DAS SOLUÇÕES**

O projeto existente para Correia Pinto deverá ser revisto para que parta de uma concepção cuja abrangência contemple todo o perímetro urbano.

Tão logo definida a solução de esgotamento sanitário o Poder Público Municipal deve assegurar as áreas e espaços necessários à implantação dos componentes do sistema de esgotamento sanitário, impedindo, quando necessário, edificações e urbanizações ou condicionando o uso daqueles espaços urbanos. São áreas fora do sistema viário e dos espaços públicos, pertencentes a particulares ou mesmo áreas institucionais, que serão utilizadas para passagem ou implantação de componentes do sistema, ou seja, estações de tratamento, elevatórias e interceptores, emissários e/ou coletores.

## **5.6. POLÍTICA TARIFÁRIA**

Não há cobrança de tarifas no sistema existente e a política tarifária da CASAN, prestadora dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, é do uso de estrutura tarifária idêntica a do abastecimento de água.

Estabelece a Lei Federal nº 11.445/2007 que compete à entidade reguladora a edição de normas relativas ao regime, estrutura e níveis tarifários bem como os procedimentos de reajuste e revisão. Também compete à Agência Reguladora a edição de normas aos subsídios tarifários. Até adequação total à Lei, a cobrança pela prestação dos serviços pela CASAN é de 100% do valor cobrado pelo serviço de abastecimento de água, que segue modelo único estadual aprovado pelas agências reguladoras ARIS, AGESAN e AGIR.

Os custos dos serviços de esgotamento sanitário geralmente se situam acima dos custos de abastecimento de água, em especial os custos de implantação que pesam muito na composição tarifária. Levando-se em conta este fato, observa-se que programas de

investimentos baseados economicamente numa equação tarifária equivocada e que não proporcionam ao investidor as receitas necessárias, se apresentam como deficitários e desequilibrados e com isso, inviáveis.

### 5.7. PROGNÓSTICO DE DEMANDAS

Como **projeção preliminar de ampliação dos serviços de esgotamento sanitário em Correia Pinto**, a ser confirmada no exame de sustentabilidade e em posterior revisão do projeto de esgotamento sanitário para a área urbana, as Tabela 49 e Tabela 50 apresentam as extensões de redes e vazões, e o crescimento do atendimento à população da sede urbana, ano a ano, com ligações, economias.

**Tabela 49 - Projeção de Vazões SES**

Ano	Q médio gerado (l/s)	Per capita	Extensão Total de Redes (m)	Vazão média da ETE (l/s)	Vazão média tratada ano (m³)	Vazão medida para faturamento ano (m³)
2013						
2014						
2015						
2016	0,37	109,60	1.958	0,57	17.889	14.642
2017	0,75	110,33	3.921	1,14	35.949	29.479
2018	1,13	111,06	5.889	1,72	54.180	44.510
2019	1,52	111,79	7.862	2,30	72.583	59.736
2020	1,91	112,51	9.841	2,89	91.158	75.156
2021	2,30	113,24	11.824	3,49	109.905	90.772
2022	2,70	113,97	13.812	4,08	128.824	106.582
2023	3,11	114,70	15.806	4,69	147.915	122.586
2024	3,52	115,43	17.805	5,30	167.178	138.786
2025	3,94	116,16	19.809	5,92	186.613	155.180
2026	4,36	116,89	21.818	6,54	206.221	171.768
2027	4,78	117,61	23.833	7,17	226.001	188.552
2028	5,21	118,34	25.853	7,80	245.954	205.530
2029	5,65	119,07	27.878	8,44	266.079	222.702
2030	6,09	119,80	29.909	9,08	286.378	240.070
2031	6,54	120,53	31.946	9,73	306.849	257.631
2032	6,99	121,26	33.987	10,38	327.493	275.388
2033	7,44	121,99	36.035	11,04	348.311	293.339
2034	7,90	122,71	38.088	11,71	369.302	311.485
2035	8,37	123,44	40.146	12,38	390.466	329.826
2036	8,84	124,17	42.210	13,06	411.804	348.361
2037	9,31	124,90	44.280	13,74	433.316	367.091
2038	9,79	125,63	46.356	14,43	455.001	386.016
2039	10,28	126,36	48.437	15,12	476.860	405.135
2040	10,77	127,09	50.524	15,82	498.893	424.449
2041	11,26	127,81	52.617	16,52	521.100	443.958
2042	11,76	128,54	54.716	17,23	543.482	463.662
2043	12,27	129,27	56.821	17,95	566.038	483.560
2044	12,78	130,00	58.932	18,67	588.768	503.652
2045	13,22	130,00	60.964	19,31	609.071	521.020

**Tabela 50 - Projeção de Ligações e Economias**

Ano	Índice de Atendimento (%)	População Servida	Projeção da taxa de ocupação por domicílio	Social		Residencial		Comercial		Pública		Total de Ligações	Total de Economias
				Ligações	Economias	Ligações	Economias	Ligações	Economias	Ligações	Economias		
2013	0,00%	0	3,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0,00%	0	3,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0,00%	0	3,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	2,67%	366	3,16	7	7	98	109	5	6	2	2	112	124
2017	5,33%	732	3,16	13	13	197	218	9	12	3	4	224	249
2018	8,00%	1.098	3,15	20	20	296	328	14	19	5	6	337	374
2019	10,67%	1.464	3,15	27	27	395	439	19	25	7	8	449	500
2020	13,33%	1.830	3,14	33	33	494	549	24	31	9	10	562	626
2021	16,00%	2.196	3,14	40	40	593	660	28	37	11	12	676	753
2022	18,67%	2.562	3,13	47	47	693	772	33	44	12	14	789	880
2023	21,33%	2.928	3,12	54	54	793	884	38	50	14	16	903	1.008
2024	24,00%	3.294	3,12	61	61	893	996	43	56	16	18	1.017	1.136
2025	26,67%	3.660	3,11	67	67	994	1.109	48	63	18	20	1.132	1.264
2026	29,33%	4.026	3,11	74	74	1.095	1.222	53	69	20	22	1.247	1.393
2027	32,00%	4.392	3,10	81	81	1.196	1.336	58	76	21	24	1.362	1.523
2028	34,67%	4.758	3,09	88	88	1.297	1.450	62	82	23	26	1.477	1.653
2029	37,33%	5.124	3,09	95	95	1.398	1.564	67	88	25	28	1.593	1.784
2030	40,00%	5.490	3,08	102	102	1.500	1.679	72	95	27	30	1.709	1.915
2031	42,67%	5.856	3,08	109	109	1.602	1.795	77	102	29	32	1.825	2.046
2032	45,33%	6.222	3,07	116	116	1.704	1.910	82	108	31	34	1.942	2.178
2033	48,00%	6.588	3,06	123	123	1.807	2.027	87	115	32	36	2.059	2.311
2034	50,67%	6.954	3,06	130	130	1.909	2.143	92	121	34	38	2.176	2.444
2035	53,33%	7.320	3,05	137	137	2.012	2.260	98	128	36	41	2.294	2.577
2036	56,00%	7.686	3,05	144	144	2.116	2.378	103	135	38	43	2.412	2.711
2037	58,67%	8.052	3,04	152	152	2.219	2.496	108	141	40	45	2.530	2.846
2038	61,33%	8.418	3,04	159	159	2.323	2.615	113	148	42	47	2.649	2.981
2039	64,00%	8.784	3,03	166	166	2.427	2.734	118	155	44	49	2.768	3.117
2040	66,67%	9.150	3,02	173	173	2.532	2.853	123	161	46	51	2.887	3.253
2041	69,33%	9.516	3,02	181	181	2.636	2.973	128	168	48	53	3.007	3.390
2042	72,00%	9.882	3,01	188	188	2.741	3.093	134	175	50	56	3.127	3.527
2043	74,67%	10.248	3,01	195	195	2.846	3.214	139	182	52	58	3.247	3.665
2044	77,33%	10.614	3,00	203	203	2.952	3.336	144	189	53	60	3.368	3.803
2045	80,00%	10.980	3,00	210	210	3.054	3.451	149	195	55	62	3.484	3.934

## 5.8. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário de Correia Pinto revela um elevado déficit de atendimento da população urbana com sistema público de coleta, transporte e tratamento de esgotos sanitários. A inexistência de sistema abrangente de esgotamento sanitário, que caracteriza o cenário atual e a baixa eficiência do sistema existente, representa um risco latente para a saúde pública, uma degradação permanente do meio ambiente e um fator comprometedor para a qualidade de vida e o desenvolvimento do município.

O projeto existente deve ser revisado, visto inconsistências apontadas na sua descrição e pelo fato de não contemplar a solução de esgotamento para todo o perímetro urbano e o eventual aproveitamento e recuperação do sistema existente. Isto é prioridade.

O planejamento global deverá indicar a forma de esgotamento sanitário para as diferentes áreas, se de forma integrada ou não, o estagiamento das obras, o plano de implantação, respeitando sempre a sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços. Destaca-se que a elaboração do atual projeto não teve o acompanhamento técnico da CASAN.

Seguindo linha de orientação da Agência Reguladora e do Ministério Público, a revisão do projeto deverá manter as estações elevatórias com bombas reserva instaladas e operantes. As elevatórias principais e a ETE deverão contar com geradores de energia de forma a assegurar o permanente funcionamento destas unidades.

Há um longo caminho a percorrer até que a situação de esgotamento sanitário em Correia Pinto possa ser considerada universalizada e compatível com níveis qualitativos de atendimento considerados desejáveis. Na busca da universalização se contrapõe a necessária sustentabilidade econômica de prestação deste serviço. Assim para que se assegure modicidade tarifária os investimentos devem buscar o **uso preferencial de recursos não onerosos**, e como esses são escassos o recomendável é o desenvolvimento de um planejamento de implantação moderada, mas continuada, compatibilizando sua implantação com outras infraestruturas urbanas (drenagem, pavimentação, etc.). Sem relegar a um segundo plano os aspectos sociais e sanitários é importante priorizar nas ampliações futuras as áreas mais densamente povoadas de maneira que a geração de receita reforce a dinâmica própria de recursos para investimentos.

A obra de implantação de sistema de esgotos sanitários se reveste de uma complexidade acima de outras obras correntes e deve se revestir de cuidados técnicos e estar apoiada de forma permanente por campanhas de educação sanitária. Descuidos construtivos e uso inadequado dos sistemas podem comprometer a sua funcionalidade.

Vale salientar a importância de uma postura firme da Prefeitura Municipal e seus órgãos técnicos em fazer valer a observância das regras de ocupação do solo, bem como das determinações normativas em vigor quanto à realização de soluções individuais e



---

comunitárias para o esgotamento sanitário, fiscalizando-se não somente a compatibilidade das instalações com os projetos, mas verificando-se também a compatibilidade das concepções de esgotamento propostas com as concepções gerais do planejamento municipal de esgotamento, para sua ligação futura ao sistema coletivo. Na apresentação deste diagnóstico ao Conselho Municipal de Meio Ambiente e Saneamento a preocupação quanto a este assunto foi reforçada através de recomendação registrada em ata.

Finalizando, destaca-se que o equacionamento dos problemas sanitários é um desafio enorme para as cidades, tanto sob aspectos técnicos quanto econômicos. Países de primeiro mundo levaram décadas para alcançarem o estágio em que se encontram e não se deve esperar que a universalização dos serviços em Correia Pinto aconteça em curto prazo.

## **6. DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

### **6.1 INTRODUÇÃO**

O presente relatório é o quinto produto da série que integra o Plano Municipal de Saneamento Básico de Correia Pinto, desenvolvido conforme Termo de Referência elaborado pelo Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico, Meio Ambiente, Atenção à Sanidade dos Produtos de Origem Agropecuária e Segurança Alimentar – CISAMA. O Termo de Referência integra o contrato para elaboração do PMSB de Correia Pinto firmado com a empresa Klabin, decorrente do Termo de Ajustamento de Conduta entre aquela empresa e o Ministério Público Estadual, que tem a interveniência do CISAMA como responsável pelo recebimento dos produtos contratados.

Este relatório apresenta uma visão da situação atual do Município no que diz respeito à drenagem urbana e em paralelo apresenta propostas de ações para a solução das deficiências encontradas. Os impactos das cheias dos Rios do Canoas e Tributós, com medidas para o seu controle de vazão não são objeto deste Plano Municipal de Saneamento Básico.

O diagnóstico foca a área urbana onde a ocupação das bacias gera um acelerado processo de impermeabilização da superfície dos terrenos. As impermeabilizações reduzem a infiltração no solo aumentando o volume e a velocidade de escoamento superficial. Outras alterações das características naturais de escoamento e infiltração como os aterros, escavações, modificações de macrodrenagem com revestimentos, erosão, eliminação de armazenamentos naturais, assoreamento e estrangulamentos de cursos de água, também são causadoras da mudança de comportamento e da resposta das bacias nos diferentes tipos de chuvas. Todas estas alterações se refletem no aumento da vazão e no surgimento de problemas de enchentes e alagamentos. Estes problemas são agravados pelo lançamento irregular dos esgotos sanitários e resíduos sólidos (lixo) na rede pluvial causando impacto ambiental por contaminação dos cursos de água e a propagação de doenças de veiculação hídrica.

### **6.2. DESENVOLVIMENTO DA DRENAGEM URBANA**

#### **6.2.1 Histórico**

Os homens começaram a manipular água em grande escala, em resposta à necessidade de irrigação, na antiga sociedade agrária. O primeiro projeto conhecido de irrigação em grande escala foi realizado no Egito, aproximadamente 5 mil anos atrás. Nos milênios seguintes muitos outros projetos surgiram no Mediterrâneo e no Oriente Próximo. Os projetos incluíam represas, canais, aquedutos e sistemas de esgoto. O transporte de água através de tubos foi

também desenvolvido há muito tempo. Na China, tubos de bambu foram usados em 2500 a.C., e os romanos utilizaram tubos de chumbo e de bronze por volta de 200 a.C.

A capacidade dos romanos como engenheiros foi amplamente demonstrada em seus sistemas hidráulicos. Os famosos aquedutos estavam entre as maravilhas do mundo e permaneceram em uso durante dois milênios. Os gregos também deram importantes contribuições às teorias sobre hidráulica. Arquimedes é considerado o primeiro a contribuir com a hidráulica baseando-se em trabalhos realmente científicos. Por volta de 250 a.C. ele publicou um trabalho escrito sobre hidrostática que apresentou os princípios do empuxo (Princípio de Arquimedes) e da flutuação. Ele é considerado o Pai da Hidrostática.

De 500 a.C. até a Idade Média, a irrigação e os sistemas de abastecimento de água foram construídos e mantidos em locais diversos, como China e Império Romano. Tal engenharia foi projetada e construída por artesãos que usavam regras baseadas meramente em observações, que apesar dos trabalhos de Arquimedes, careciam dos benefícios da pesquisa científica. Os grandes engenheiros romanos, por exemplo, não entendiam o conceito de velocidade, e somente depois, em 1500 d.C. a relação entre precipitação e escoamento foi ser considerada seriamente.

O primeiro esforço para organizar os conhecimentos da engenharia foi a fundação, em 1760, da *École des Ponts et Chaussées*, em Paris. Em 1738 Daniel Bernoulli publicou sua famosa equação Bernoulli, formulando a conservação de energia na hidráulica. Nos séculos XVIII e XIX, chamados de período clássico da hidráulica, avanços na engenharia hidráulica lançaram as bases para outros desenvolvimentos durante o século XX.

No final de 1850 os projetos de engenharia se baseavam principalmente em regras empíricas, desenvolvidas com base na experiência e ajustados com fatores de segurança. A partir daí, a utilização de teorias aumentou rapidamente. Hoje a maioria dos projetos é constituída de uma vasta quantidade de cálculos meticulosos. No entanto, a drenagem urbana não se restringe aos aspectos puramente técnicos impostos pelos limites restritos à engenharia, pois compreende o conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações, com o que vem sendo estabelecidos, nas últimas décadas, novos conceitos de drenagem urbana.

### **6.2.2 Novos Conceitos de Drenagem Urbana**

As concepções tradicionais de drenagem urbana estavam voltadas para obras estruturais de redes de drenagem, galerias, valas e retificações que buscavam facilitar o escoamento das águas e liberar espaços, até mesmo de acomodação natural das águas, para lhes dar usos urbanos. Estas obras estruturais acabavam criando outros problemas de inundações, normalmente em áreas a jusante e exigiam cada vez mais investimentos públicos. Assim obras realizadas eram submetidas sucessivamente a demandas por novas intervenções para tratar vazões crescentes, com estruturas por vezes gigantescas. A partir dos anos 1990 começou a surgir a solução técnica de reservatórios de retenção como amortecimento de

picos de vazões com o objetivo de liberação gradual das águas de acordo com a capacidade de vazão das estruturas de escoamento. Este tipo de solução envolve investimentos elevados em estruturas e a utilização de grandes espaços urbanos, muitas vezes de lazer, além dos problemas de deposição de sedimentos contaminados e de lixo, requerendo uma manutenção onerosa para que permaneçam operantes.

O novo e atual conceito de drenagem vai além da prática tradicional de escoar rapidamente as águas da chuva de uma determinada área, transferindo as vazões e problemas para jusante das bacias. Está voltado à sustentabilidade e agrega uma série de medidas de controle de vazões, estimulando a infiltração, a retenção e o armazenamento de águas pluviais. A drenagem sustentável envolve medidas aplicadas às sub-bacias, na origem das vazões, aumentando a infiltração da água no solo, nas áreas públicas (pavimentos, sarjetas, passeios, jardins, praças, parques e outros equipamentos públicos) e nas unidades imobiliárias, bem como a detenção e retenção de águas nestes mesmos espaços. Outra medida é a preservação dos espaços naturais de armazenamento e retenção, mantendo-os livres da urbanização, pois a supressão de áreas como várzeas e bacias naturais de acomodação das águas alteram as vazões naturais e ampliam as vazões máximas gerando inundações. Os novos parcelamentos do solo, nos municípios onde a legislação está atualizada aos conceitos de drenagem sustentável, têm como condicionante de aprovação a manutenção das condições de escoamento das águas pluviais na situação existente pré-urbanização, evitando vazões adicionais ao sistema.

A drenagem urbana vista pela ótica da sustentabilidade, além dos sistemas estruturais necessários, agrega, portanto, um novo conceito de padrão de urbanização que mantém o espaço natural das águas e prioriza medidas que evitem as causas na sua origem. Outra medida aplicável dentro desta concepção nova é a renaturalização de cursos de água, que hoje é uma diretriz da União Européia, contribuindo para redução de inundações e para o equilíbrio ambiental.

Não faz sentido que a gestão de águas pluviais de uma cidade ocorra sem o uso de todo o desenvolvimento das soluções de engenharia aplicáveis. O termo gestão de águas pluviais refere-se às práticas de engenharia e às políticas regulatórias aplicadas para abrandar os efeitos adversos do escoamento de águas pluviais resultantes de vários tipos de uso e ocupação dos solos. Ao longo deste diagnóstico está demonstrada a necessidade de que as soluções aos problemas encontrados em Correia Pinto estejam apoiadas em bons projetos técnicos, e em novos conceitos de drenagem sustentável e de urbanização, abandonando todas as decisões e soluções não fundamentadas nas boas práticas e recursos de engenharia disponíveis.

### **6.2.3 Questões Legais e Ambientais**

A chuva ao atingir a terra segue em declínio, impelida pela força da gravidade, cruzando o solo até alcançar riachos e rios que a carregam para o mar. Ao percorrer este caminho atua como o principal agente transformador e modelador do relevo terrestre. Nossa sociedade

considera naturais todos esses deslocamentos da água, e, se a água causar algum estrago em seu caminho, como erosão ou enchente, ninguém é apontado como responsável legal. Mas, no momento em que as pessoas alteram a superfície do terreno, da mesma maneira como mudam o curso das águas pluviais, elas se tomam responsáveis por qualquer dano resultante dessa alteração.

Nas últimas três décadas, questões legais e ambientais mudaram a maneira como engenheiros civis praticam a sua técnica, e a engenharia hidráulica/hidrológica não é exceção. A gestão de águas pluviais deve também satisfazer uma variedade de resoluções definidas em diferentes níveis da administração pública, tanto legais como ambientais.

O uso e a ocupação do solo geralmente resultam em vários poluentes indesejados misturando-se às águas pluviais conforme elas escoam. Isso inclui sais e óleos de áreas pavimentadas; fertilizantes e pesticidas de áreas cultivadas; partículas de silte de áreas de vegetação removida; sedimentos carregados de ruas não pavimentadas; resíduos sólidos (lixo) inadequadamente dispostos; e lançamento irregular de esgotos sanitários. Seguramente um dos maiores problemas ambientais de contaminação no sistema de drenagem urbana é o lançamento dos efluentes de esgotos domésticos tratados em soluções individuais de baixa eficiência, ou até mesmo sem tratamento, nas redes de drenagem, devido à inexistência de sistema público de esgotamento sanitário. Associado a isto resultam contaminados os resíduos provenientes da desobstrução e limpeza do sistema de drenagem.

Os banhados e áreas alagadiças adquiriram proeminência no aspecto ambiental. São áreas de terra, que retêm água durante boa parte do ano, como, por exemplo, várzeas e bacias naturais de acomodação, cuja supressão altera as condições de escoamento das águas pluviais. São benéficas ao ecossistema e particularmente sensíveis a rupturas por causa dos efeitos da urbanização. Um cuidado extra deve ser tomado para identificar, delinear e proteger essas áreas quando estão inseridas ou adjacentes a uma área a ser utilizada para algum tipo de atividade antrópica. Observa-se que a ausência destes cuidados na ocupação do espaço urbano gera muitos dos problemas atualmente enfrentados nos sistemas de drenagem urbana e os agravarão em intensidade e extensão se não for mudada a cultura de urbanização.

Grande parte dos métodos aqui descritos devem ser estabelecidos e disciplinados por legislação municipal adequada e fiscalização atuante, pois o Poder Público Municipal é a instância responsável pelas políticas e diretrizes de ocupação do solo urbano, bem como pelos serviços de drenagem urbana, reconhecidamente de interesse local (Art. 30 da Constituição Federal e Lei Federal nº 11.445/2007). No desenvolvimento de projetos de drenagem estas questões legais e ambientais devem ser previamente identificadas e consideradas nas soluções adotadas de gestão ambiental, que passam necessariamente por uma nova forma de pensar para a expansão da ocupação do espaço urbano.

No município de Correia Pinto os serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais estão regulamentados pelos seguintes dispositivos legais:

**- LEI FEDERAL Nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979.**

Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências.

**- LEI FEDERAL Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.**

Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

**- DECRETO FEDERAL Nº 7.217 de 21 de junho de 2010.**

Regulamenta A Lei Federal nº 11.445 e estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências.

**- LEI ESTADUAL Nº 6.063/1982.**

Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, e dá outras providências.

**- LEI MUNICIPAL Nº 109/1986, de 15 de maio de 1986.**

Institui o Plano Diretor Físico e Territorial Urbana do Município, o Código de Posturas, o Código de Obras e a Lei de Loteamentos.

**- LEI MUNICIPAL Nº 1624/2010, de 10 de novembro de 2010.**

Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico.

**- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997.**

Conselho Nacional de Meio Ambiente regulamenta aspectos de licenciamento ambiental.

**- RESOLUÇÃO CONSEMA N.º 001/2006 14 de dezembro de 2006 e RESOLUÇÃO CONSEMA N.º 003/2008 25 de março de 2008.**

Conselho Estadual de Meio Ambiente aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.

### **6.3. DIAGNÓSTICO**

A drenagem de águas pluviais, embora seja um item básico e fundamental do planejamento urbano, tem sido relegada a um plano secundário por muitas administrações municipais e tratada, regra geral, de forma superficial, com deficiências no planejamento, nos projetos,

na execução das obras e na fiscalização de construções irregulares sobre talvegues e galerias. Ruas e avenidas são abertas e até mesmo pavimentadas sem projetos técnicos adequados para a drenagem urbana ou mesmo sem drenagem alguma. À medida que a urbanização avança com novas edificações e pavimentações, a impermeabilização aumenta, cresce a velocidade de escoamento, o tempo de retenção das águas de chuvas diminui e os problemas surgem.

Os efeitos da falta de gestão das águas pluviais no passado têm se convertido em ônus econômico cada vez maior e representam uma ameaça para a saúde, segurança e bem-estar das comunidades. As redes de drenagem deficientes em dimensões, extensão e número de bocas de lobo, sinalizam problemas crescentes para o futuro no sistema de drenagem.

### **6.3.1 Componentes do Sistema de Drenagem**

A drenagem na fonte é definida pelo escoamento que ocorre no lote, condomínio ou empreendimento individualizado, estacionamento, área comercial, parques e passeios.

A drenagem sustentável incorpora outros componentes para o controle na fonte e em pequenas áreas, tais como: sistemas de retenção e detensões (cisternas, telhados verdes, escadas d'água) e sistemas de infiltração (pavimentos permeáveis, valos de infiltração, canteiros pluviais, jardins de chuva).

A microdrenagem é definida pelo sistema de condutos pluviais no loteamento ou na rede primária urbana. Os componentes clássicos da microdrenagem são: os meios-fios, as sarjetas, os sarjetões, as bocas de lobo, os poços de visita, as galerias, os condutores forçados e as estações elevatórias.

A macrodrenagem é definida como sistema de escoamento no fundo de vale, responsável pelos recebimentos e condução das águas pluviais da microdrenagem, contando também com estruturas de detenção das águas, estações elevatórias e dissipadores de energia. Como componentes de macrodrenagem sustentável são incorporados: as bacias de retenção e detenção naturais, revegetação das margens dos rios, riachos e córregos e renaturalização de cursos de água.

### **6.3.2 Relevô**

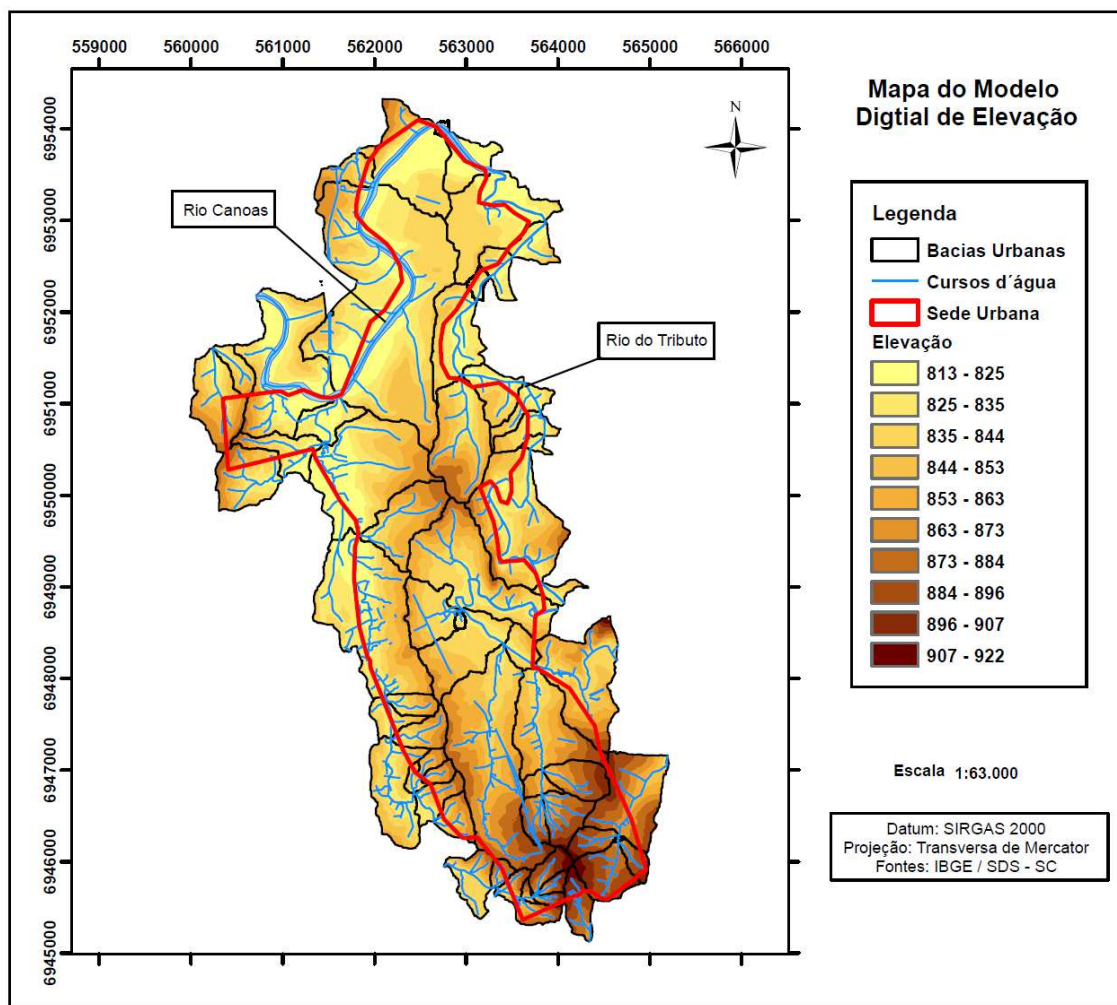
O escoamento superficial constitui a parcela que excede a capacidade de retenção e absorção do solo dirigindo-se para as áreas mais baixas.

Para o desenvolvimento de bons projetos de engenharia é essencial o domínio do relevo, de forma a permitir tratamento técnico seguro.

As precipitações pluviométricas escoam na superfície terrestre seguindo a declividade natural das bacias hidrográficas, e o perfeito conhecimento topográfico destas bacias é essencial ao sucesso de um projeto de drenagem. O município não dispõe de uma base cartográfica atualizada que permita o pleno conhecimento do relevo municipal. O Governo do Estado de Santa Catarina desenvolveu em 2010/2011 um levantamento aerofotogramétrico cujos

arquivos de relevo permitem estudos básicos, que na falta de levantamentos em escala mais apropriada se revela um razoável instrumento de trabalho.

Observa-se ocorrência de algumas ocupações de várzeas e áreas com banhados, como zonas de expansão urbana, fora do controle do Poder Público. Além do não atendimento dos aspectos legais de ocupação, estas áreas ficaram desprovidas de infraestrutura de drenagem, sendo que as soluções para estas ocupações não planejadas são bastante onerosas ou até mesmo inviáveis em função do nível do lençol freático e do refluxo causado pela elevação do nível dos rios, como constatado nas margens dos Rios Canoas e Tributivos.



**Mapa 26 - Bacias Elementares e Elevação da Sede Urbana**

### 6.3.3 Coleta de Dados

A composição deste diagnóstico foi desenvolvida nas formas a seguir descritas:

– Em 4 (quatro) reuniões comunitárias programadas com o objetivo de servirem de controle social de elaboração do PMSB, especialmente visando avaliar a qualidade dos serviços prestados e a prioridade dos programas, projetos e ações a serem desenvolvidos.

- Visita às áreas problema em companhia de técnicos do Município, Eng<sup>a</sup> Silviane dos Santos, Gilson Brito Pereira e Aldair (Nenê).



- Informações repassadas pelo Município acerca dos recursos humanos e materiais (equipamentos) disponíveis para operação e manutenção do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Informações sobre estudos desenvolvidos;
- Plano Diretor de Correia Pinto.

#### **6.3.4 Áreas de Risco de Inundação**

A relocação de ocupações em áreas de risco de inundações envolve elevados custos, mas não deve ser descartada nos locais em que as estruturas de drenagem urbana não conseguem reduzir estes riscos. No entanto, o grande esforço deve estar concentrado em não permitir a ocupação de espaços remanescentes críticos e frágeis, que sejam de risco ou cuja ocupação gere ou agrave problemas em outras áreas. Nestes espaços estão contempladas, por funções ambientais relevantes, as áreas de várzeas e bacias naturais de acomodação das águas, que se ocupadas alteram as vazões naturais ampliando as vazões máximas e gerando inundações.

O município não dispõe de mapa delimitando as áreas sujeitas às inundações causadas pelas cheias dos rios Canoas e Tributos, a partir de registros históricos. Este mapeamento é recomendável, bem como disciplinamento no Plano Diretor que impeça a urbanização destas áreas de risco. Assim, as áreas inadequadas para uso urbano (área de elevado risco); de ocupação urbana restrita (várzeas, áreas de acomodação de águas e outras); e áreas de ocupação muito restrita ou proibida, destinada para usos ambientais – (várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, talvegues, margens de valas e canais, áreas de uso futuro previsto no projeto de sistema integrado de drenagem urbana e outras) devem ser constantemente monitoradas, para que as ocupações ilegais não ocorram

#### **6.3.5 Operação e Manutenção do Sistema de Drenagem**

A Secretaria de Obras é responsável pela execução das obras e manutenção da drenagem urbana. Para as obras de maior porte (recursos captados) o município contrata empresas de engenharia através de processo licitatório. Não há cadastro técnico das redes e não há rotina com frequência estabelecida para manutenção de redes, galerias e outros componentes do sistema de drenagem. Os trabalhos são realizados à medida que as necessidades se apresentam.

Os trabalhos de manutenção se reduzem acentuadamente quando cursos de água não são canalizados e as travessias de vias urbanas realizadas com galerias ou bueiros celulares dimensionados para o adequado escoamento das águas, pois nestas seções são menos suscetíveis de serem obstruídos por galhos e entulhos que limitem a sua capacidade de vazão.

As manutenções e pequenas obras de drenagem urbana são executadas pela equipe lotada na Secretaria. Não existe quadro específico para os serviços de drenagem urbana e as

equipes são alocadas à medida que a demanda de atendimento se verifica, o mesmo acontecendo com o parque de máquinas municipais. Conseqüentemente os custos dos serviços de drenagem urbana não são segregados na contabilidade municipal para o estabelecimento da remuneração justa que atenda o princípio fundamental de sustentabilidade econômica, definido pela Lei Federal nº 11.445/2007.

As obras de pavimentação estão atualmente condicionadas à existência de projetos de drenagem pluvial, que são elaborados por técnicos do Município. No entanto, muitas das intervenções de melhorias aos problemas que se apresentam no funcionamento do sistema de drenagem recebem tratamento fundamentado na experiência. Nas novas pavimentações que são contratadas a implantação das redes de drenagem é realizada pelas empreiteiras.

### 6.3.6 Funcionalidade do Sistema de Drenagem

Onde existente, a funcionalidade do sistema de drenagem é comprometida por fatores descritos ao longo deste diagnóstico, destacando-se os seguintes: subdimensionamento de redes e componentes do sistema; deposição de sedimentos nas unidades componentes do sistema; adoção de soluções pontuais sem o devido tratamento técnico balizado por plano diretor de drenagem ou projeto básico integrado, que orientem as intervenções de ampliação e manutenção.

### 6.3.7 Redes Existentes e Índice de Cobertura

Não existem registros cadastrais da rede de drenagem. O malha viária do município atualizada em 2014 apresentava a seguinte configuração:

**Tabela 51 - Percentual do Tipo de Pavimento**

<b>Tipo de Pavimentação</b>	<b>%</b>
Asfáltico	34,07%
Lajota	1,09%
Sem pavimento	64,84%

Considerando a existência de muitas ruas pavimentadas sem microdrenagem, se pode afirmar que os serviços de drenagem cobrem menos de 35% das vias urbanas.

É fundamental a elaboração de cadastro digitalizado de redes de drenagem para qualquer estudo de simulação do seu funcionamento. Para isto é essencial contar com as informações e o conhecimento de quem trabalha e opera o sistema antes que deixem suas atividades no município. Importante salientar que um cadastro requer manutenção e aprimoramento contínuo a cada intervenção de manutenção ou ampliação do sistema.

### 6.3.8 Projetos

O sistema de drenagem faz parte do conjunto de melhoramentos públicos existentes na área urbana e é conveniente que seja planejado de forma integrada, ou seja, abrangendo as redes de água, de esgotos sanitários, de cabos elétricos e telefônicos, pavimentação de ruas,

guias e passeios, parques, áreas de recreação e lazer, entre outros. Em relação aos outros melhoramentos urbanos, o sistema de drenagem tem uma particularidade: o escoamento das águas pluviais sempre ocorrerá independente de existir ou não sistema de drenagem adequado. A qualidade da concepção e dimensionamento desse sistema é que determinará se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores.

Para os novos parcelamentos do solo o município concede atualmente 5 anos para o loteador pavimentar as ruas e implantar redes de drenagem e cauciona lotes como garantia para que em 5 anos o loteador faça a infraestrutura, visando com isso ressarcir gastos futuros caso os loteadores não cumpram com suas responsabilidades.

Novas condicionantes devem ser estabelecidas em legislação municipal para futuros parcelamentos do solo, exigindo: pavimentação e drenagem imediatas; não geração de vazão pluvial adicional às pré-existentes na gleba parcelada; previsão de faixas sanitárias em talvegues e fundo de lotes para escoamento das águas pluviais.

#### **6.3.8.1 Intensidade, Duração e Frequência (IDF)**

O dimensionamento dos projetos de drenagem é baseado na intensidade máxima de chuva associada a um risco de ser atingida ou superada, em função do período de retorno definido. O período de retorno, também conhecido como período de recorrência ou tempo de recorrência, é o intervalo de tempo estimado de ocorrência de um determinado nível de precipitação pluviométrica, sendo que a probabilidade de sua ocorrência é representada matematicamente pelo inverso do período de retorno. O município é que deve decidir o risco aceitável, ou seja, a proteção que será conferida às obras através da definição do período de retorno que os projetistas devem trabalhar. Quanto maior o período de retorno adotado, menor a probabilidade da ocorrência do nível de precipitação pluviométrica de projeto e, portanto maior a proteção conferida à população, porém maiores serão os custos dos investimentos e o porte das intervenções.

Salvo a aplicação de critérios técnicos específicos do período de retorno pode-se usar os valores da Tabela 52 sugerida pelo DAEE/CETESB (1980), que são valores aceitos pelos técnicos e gozam de certo consenso.

**Tabela 52 - Períodos de retorno em função da ocupação da área**

<b>Tipo de obra</b>	<b>Tipo de ocupação</b>	<b>Período de retorno (anos)</b>
Microdrenagem	Residencial	2
	Comercial	5
	Edifícios de serviços ao públicos	5
	Aeropostos	2 a 5
	Áreas comerciais e artérias de tráfego	5 a 10
Macro-drenagem	Áreas Comerciais e Residenciais	50 a 100
	Áreas de importância específica	500
Grandes Canais Urbanos	Sem Dique	25
	Com Dique	100
Pequenos Canais Urbanos	Sem Dique	10
	Com Dique	50
Pequenos Canais para a drenagem urbana		5 a 10
Bocas de Lobo		1 a 2

A dificuldade na obtenção de equações de intensidade, duração e frequência das chuvas (IDF) estão na falta de registros pluviométricos nos pequenos períodos de duração. Algumas metodologias foram desenvolvidas para obtenção de chuvas de menor duração e maior intensidade, a partir dos dados pluviométricos da precipitação de 1 dia.

Trabalho realizado pelo Doutor Álvaro José Back (EPAGRI) denominado "Chuvas Intensas e Chuva de Projeto de Drenagem Superficial no Estado de Santa Catarina" analisou as precipitações registradas nos pluviômetros da estação de Lages (a mais próxima) no período de 1976 a 1998, estabelecendo a equação de intensidade, duração e frequência das chuvas (IDF). Em contato recente com o Dr. Álvaro fomos informados que está sendo editada uma atualização de seu trabalho, no entanto, afirmou que até a nova edição pode ser utilizada a equação existente. A equação que relaciona os três aspectos da chuva, intensidade-duração-frequência é expressa pela fórmula  $i = KT^m/(t+b)^n$ , onde:

i = intensidade média máxima da chuva em mm/h

T = período de retorno em anos

t = duração da chuva em minutos

K, m, b, n = parâmetros da equação determinados para cada local. Na equação ajustada para Correia Pinto (Lages) estes parâmetros têm os seguintes valores:

para	$t \leq 120$ min	para	$120 \leq t \leq 1.440$ min
K=	588,1	K=	1169,4
m=	0,1758	m=	0,1758
b=	8,2	b=	25
n=	0,6671	n=	0,7988
R <sup>2</sup> =	0,991	R <sup>2</sup> =	0,9949

Abaixo está apresentada a Tabela construída a partir da fórmula ajustada para Correia Pinto, com intensidade das chuvas em mm/h para diferentes tempos de retorno e de duração.

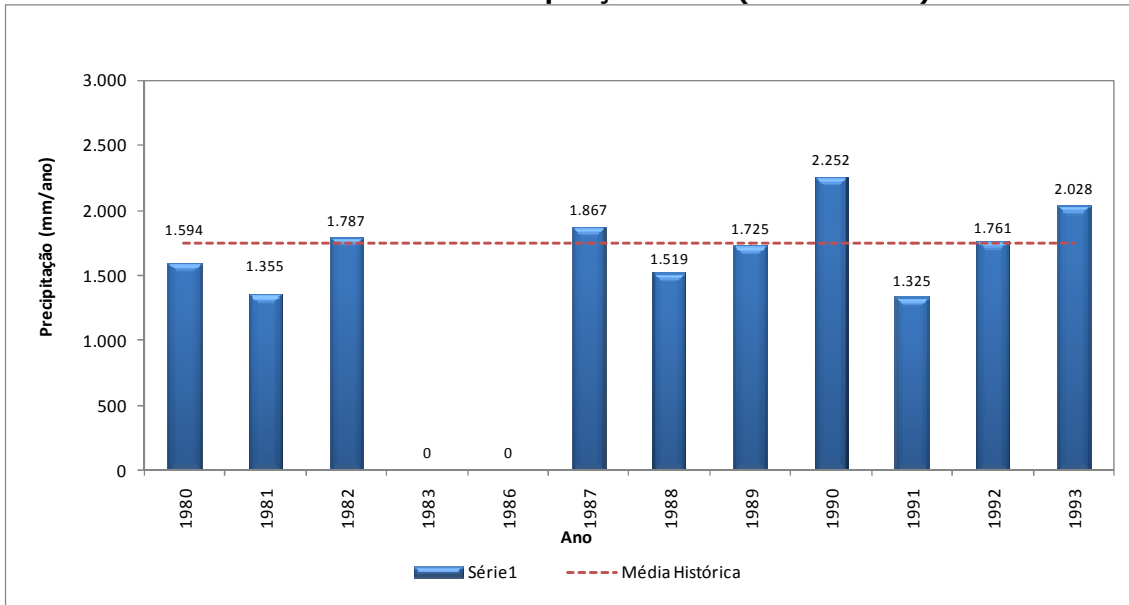
**Tabela 53 - Intensidade x Duração x Frequência - IDF**

Intensidade da Chuva em mm/h							
Duração (min)	Período de Retorno (Anos)						
	2	5	10	20	25	50	100
5	118,8	139,6	157,7	178,1	185,2	209,2	236,3
10	95,9	112,7	127,2	143,7	149,5	168,9	190,7
15	81,6	95,8	108,2	122,3	127,1	143,6	162,2
20	71,6	84,1	95,0	107,3	111,6	126,1	142,4
25	64,2	75,4	85,2	96,3	100,1	113,1	127,7
30	58,5	68,7	77,6	87,7	91,2	103,0	116,3
35	53,9	63,3	71,5	80,7	84,0	94,9	107,2
40	50,1	58,8	66,4	75,1	78,1	88,2	99,6
45	46,9	55,1	62,2	70,3	73,1	82,6	93,3
50	44,2	51,9	58,6	66,2	68,8	77,8	87,8
55	41,8	49,1	55,5	62,6	65,2	73,6	83,1
60	39,7	46,7	52,7	59,5	61,9	70,0	79,0
75	34,8	40,9	46,2	52,2	54,2	61,3	69,2
90	31,1	36,6	41,3	46,7	48,6	54,9	62,0
105	28,3	33,3	37,6	42,5	44,2	49,9	56,4
120	26,1	30,6	34,6	39,1	40,6	45,9	51,9
150	21,3	25,1	28,3	32,0	33,3	37,6	42,4
180	18,8	22,1	25,0	28,2	29,3	33,1	37,4
240	15,3	18,0	20,3	23,0	23,9	27,0	30,5
300	13,0	15,3	17,3	19,5	20,3	22,9	25,9
360	11,4	13,4	15,1	17,0	17,7	20,0	22,6
420	10,1	11,9	13,4	15,2	15,8	17,8	20,1
480	9,2	10,8	12,1	13,7	14,3	16,1	18,2
600	7,7	9,1	10,2	11,6	12,0	13,6	15,4
720	6,7	7,9	8,9	10,1	10,5	11,8	13,3
840	6,0	7,0	7,9	8,9	9,3	10,5	11,8
960	5,4	6,3	7,1	8,0	8,4	9,5	10,7
1080	4,9	5,8	6,5	7,3	7,6	8,6	9,7
1200	4,5	5,3	6,0	6,8	7,0	7,9	9,0
1320	4,2	4,9	5,6	6,3	6,5	7,4	8,3
1440	3,9	4,6	5,2	5,9	6,1	6,9	7,8

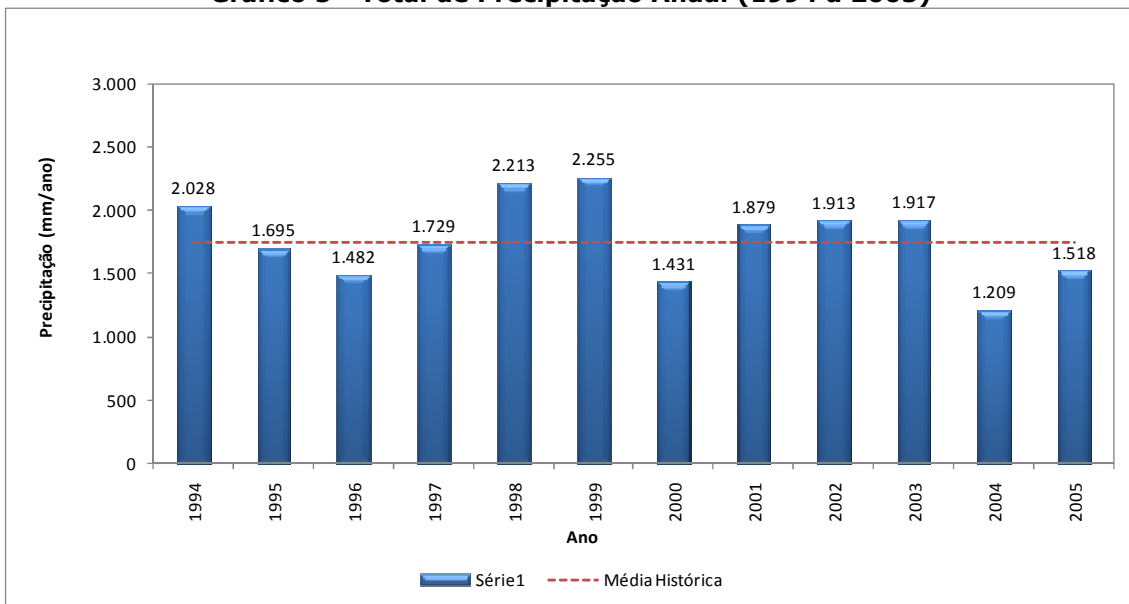
### 6.3.8.2 Precipitação Pluviométrica

Os dados das precipitações pluviométricas foram obtidos no site da Agência Nacional de Águas – ANA para estação de Lages (operada pela EPAGRI) e com eles foram confeccionados gráficos das precipitações médias anuais e médias mensais, apresentados abaixo.

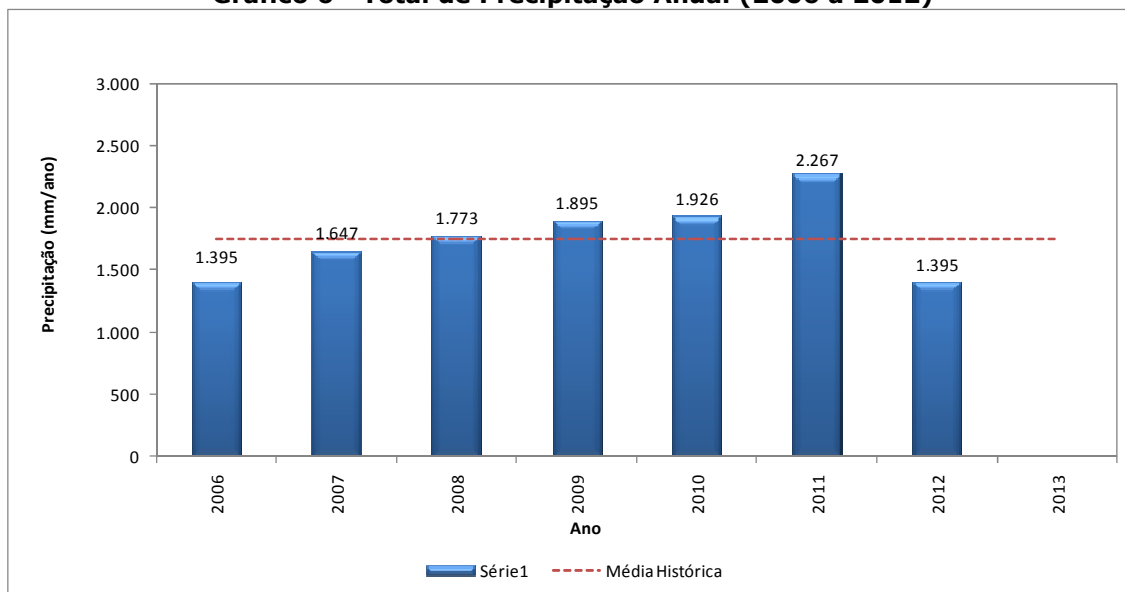
**Gráfico 4 - Total de Precipitação Anual (1980 a 1993)**



**Gráfico 5 - Total de Precipitação Anual (1994 a 2005)**



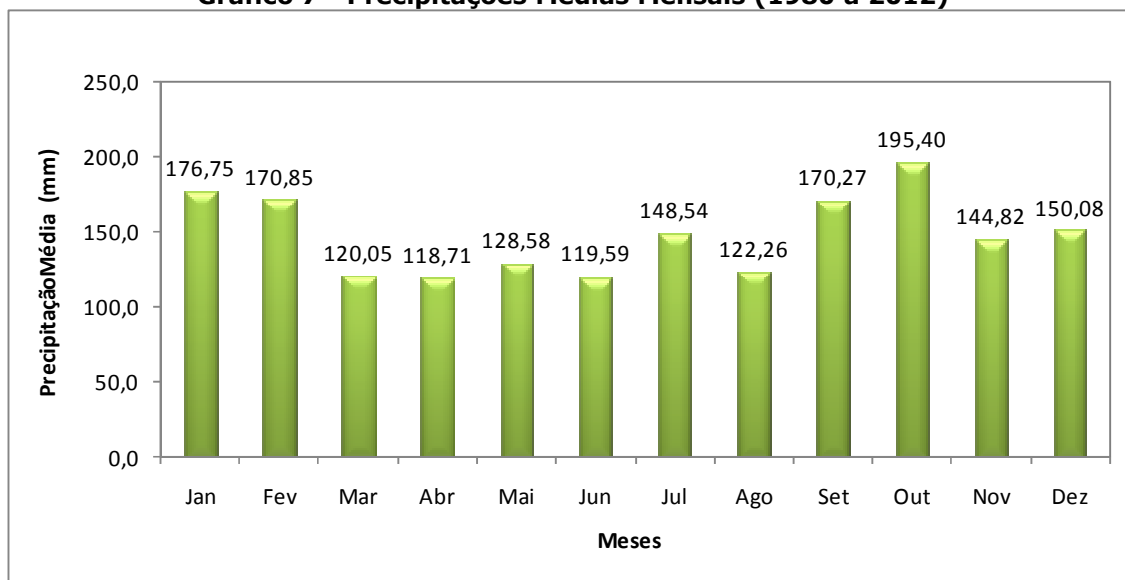
**Gráfico 6 - Total de Precipitação Anual (2006 a 2012)**



A média de chuva anual, no período de 1980 a 2013 é de 1750 mm.

No Gráfico abaixo de precipitações médias mensais do período de 1980 a 2012, percebe-se que as chuvas estão um pouco mais concentradas nas épocas da primavera e do verão.

**Gráfico 7 - Precipitações Médias Mensais (1980 a 2012)**



### 6.3.8.3 Leptospirose x Precipitação

A Leptospirose é uma doença infecciosa, causada por uma bactéria encontrada na urina dos ratos, transmitida na maioria das vezes através do contato com as águas, com a lama trazida pela enchente, com os alimentos contaminados, ou mesmo pelo solo contaminado por animais portadores da leptospira. A bactéria penetra no corpo pela pele, com ou sem

ferimentos. A leptospirose constitui um problema de saúde pública, associado, principalmente à falta de controle de ratos e más condições de higiene, agravadas, principalmente, pela presença de água ou lama contaminada, de enchentes e alagamentos, estes últimos decorrentes da não funcionalidade dos sistemas de drenagem.

A fonte de consulta "MS Sala de situação" do Ministério da Saúde encontra-se temporariamente desativada, não sendo possível detectar ocorrências de leptospirose em Correia Pinto nos últimos anos. Ao longo da elaboração deste PMSB incorporaremos esta informação tão logo esteja disponível.

### 6.3.9 Metodologia para as Áreas Problema

Para o diagnóstico da drenagem urbana foi utilizada a metodologia desenvolvida por Bruno Jardim da Silva e outros (UFBA – Universidade Federal da Bahia) na Elaboração do Componente Drenagem do Plano Municipal de Saneamento Ambiental do Município de Alagoinhas.

Esta metodologia é apoiada em **Indicadores de Fragilidade do Sistema – IFS** e tem como princípios básicos essenciais:

- Os dispositivos que compõem as redes de drenagem das águas pluviais devem possuir funções hidráulicas e urbanas bem definidas;
- Cabe ao Poder Público a iniciativa de promover uma série de ações que resultem na melhoria do desempenho dos Sistemas de Drenagem, envolvendo diversos setores;
- O Sistema de Drenagem Urbana, com todos os seus componentes, possuem uma responsabilidade relevante na qualidade ambiental das áreas onde estão situados;
- O Sistema de Drenagem Urbana deve possuir ampla integração com os demais serviços e sistemas relacionados com o Saneamento Ambiental, objetivando a otimização das ações e a excelência dos resultados ambientais.

Estes princípios permitem uma abordagem ambiental adequada para o problema. O diagnóstico é estabelecido a partir da definição de Fatores Intervenientes e dos IFS. Uma primeira análise é efetuada com abordagem mais geral e o aprofundamento é feito a partir da análise das **Áreas Problema - APs**, sendo estes os locais onde se manifesta o mau funcionamento do Sistema.

Cada AP recebe um indicador que caracteriza o somatório das relevâncias dos Indicadores de Fragilidade do Sistema, designado por **Índice Geral de Fragilidade - IGF**. O sistema de pontuação permite estabelecer a hierarquização dos principais problemas a serem atacados. Na obtenção do **IGF** foram atribuídos pesos para os problemas de natureza tecnológica, ambiental e institucional nos valores de 2, 3 e 1, respectivamente.

A definição de valores do IGF para cada AP serve também como referência para a partida de um processo permanente de planejamento do Sistema estudado. O Prognóstico é montado a



partir da definição de diretrizes, objetivos e metas estabelecidas, partindo-se então para a identificação dos diversos tipos de serviços e ações a serem propostas com vistas a resolver os problemas identificados.

**Quadro 2 - Fatores que afetam o sistema de drenagem**

<b>Natureza</b>	<b>Fatores</b>	<b>Abordagem</b>
Climatológico	Regime de chuvas intensas	representatividade da equação intensidade x duração x frequência
Ambiental	Arranjo do traçado urbano	interação com a topografia respeito ao sistema natural de drenagem
	Uso do solo	nível de impermeabilização dos terrenos erodibilidade dos terrenos ocupação marginal dos corpos receptores
	Padrões de conforto das vias	de pedestres de grande fluxo de veículos e de pedestres de grande fluxo de veículos e baixo fluxo de pedestres de médio movimento de acesso local
	Interação com demais equipamentos de saneamento urbano	lançamento de efluentes domésticos na rede lançamento de outros efluentes na rede deposição de lixo nas galerias e canais dispersão de sedimentos nas vias
Tecnológico	Estrutura de micro drenagem	dimensão dos dispositivos hidráulicos padrão construtivo adequação do conjunto de dispositivos manutenção e conservação dos dispositivos
	Estrutura de macro drenagem	dimensão dos dispositivos hidráulicos padrão construtivo adequação do conjunto de dispositivos manutenção e conservação dos dispositivos
Institucional	Aspectos gerenciais	interatividade dos componentes aporte financeiro no orçamento recursos humanos planejamento das ações e estudos existentes
	Aspectos legais	existência de normas e outros instrumentos aplicação dos dispositivos

**Quadro 3 - Indicadores de Fragilidade do Sistema (IFS)**

Natureza	Indicadores
Tecnológico	ineficiência do escoamento nas vias ineficiência dos dispositivos de coleta ineficiência da capacidade de transporte dos condutos demanda de soluções de maior custo redução da vida útil dos equipamentos redução da vida útil dos pavimentos
Ambiental	degradação física de terrenos instabilidade estrutural dos terrenos adjacentes as galerias favorecimento da produção de sedimentos diminuição da recorrência das cheias mais significativas restrição à implantação de áreas de inundação interferência inadequada no trânsito de veículos interferência inadequada no movimento de pedestres ocorrências de alagamentos contaminação de corpo receptor potencialização do aumento dos índices de insalubridade da população marginal ao corpo receptor deposição de sedimentos nas vias públicas assoreamento do corpo receptor
Institucional	elevação dos gastos com manutenção dos equipamentos elevação dos gastos com conservação aumento da demanda de recursos financeiros para implantação de obras perda de credibilidade da administração públicas desgastes das relações inter-institucionais ineficiência operacional perda de oportunidade de arrecadação financeira deterioração da possibilidade de aplicação de recursos legais e normativos

### 6.3.10 Análises das Áreas Problema

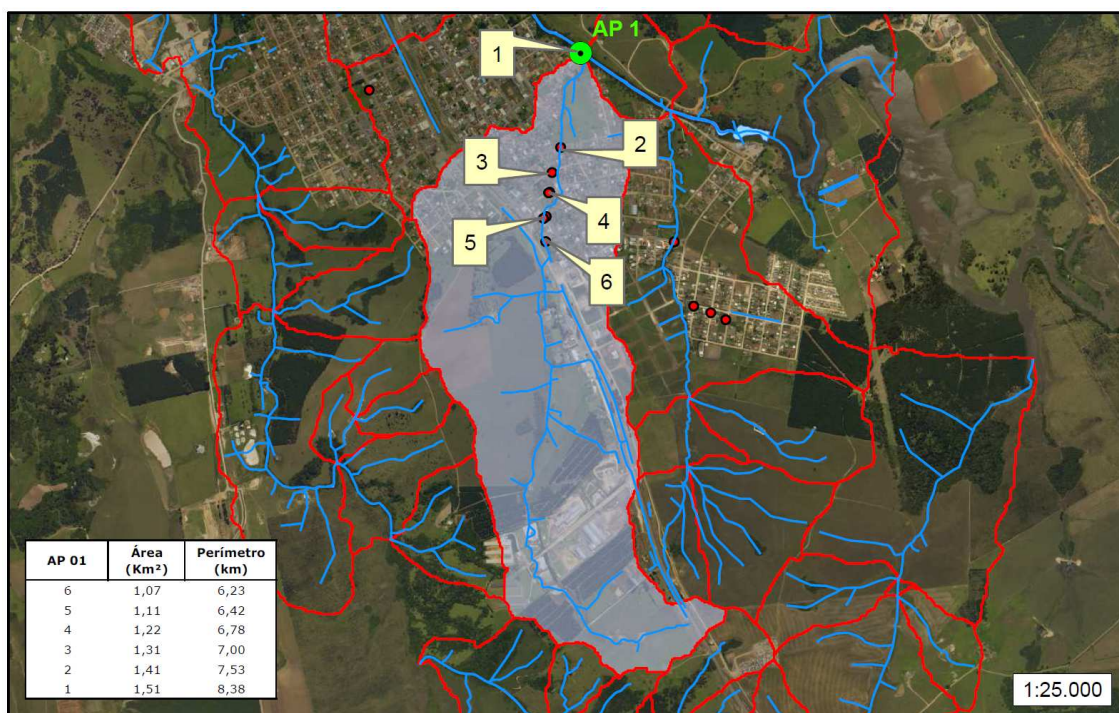
O PMSB não contempla a elaboração de projetos de engenharia, mas propõe diretrizes para a atuação do Poder Público Municipal, e ao apontar as áreas problema indica alternativas de solução para ser objeto de estudos quando da elaboração dos projetos básicos. Problemas latentes sem condições de diagnóstico atual, até mesmo pela inexistência de cadastro técnico, terão o tratamento futuro através da previsão de recursos para melhoria de sistemas de micro e macrodrenagem.

Destaca-se que as soluções dos problemas levantados serão orientativas para estudos mais aprofundados e foram colhidas do que se percebeu nas visitas técnicas, nas reuniões comunitárias e através das contribuições apresentadas por técnicos do município. As soluções finais terão sua definição em projeto básico de drenagem urbana que está sendo proposto neste diagnóstico.

#### 6.3.10.1 Descrições das Áreas

Para aplicação da metodologia de diagnóstico apoiada em Indicadores de Fragilidade do Sistema – IFS a seguir são descritas as áreas problema, com o uso de imagens do Aerolevantamento de Santa Catarina realizado pela SDS 2010/2011.

**AP01 - Área problema 01 – Córrego que Nasce na Bacia do Bairro São João**



Fonte: Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina

**Comentários**

Os problemas nesta macrodrenagem não se resumem a um ponto e proliferam ao longo dos trechos em que o curso do córrego foi canalizado. A diretriz de drenagem sustentável não admite mais o fechamento dos cursos de água. Em Correia Pinto e na maioria das cidades de Santa Catarina, quando os cursos de água ficam restritos a tubos ou galerias, estes dispositivos não recebem o adequado dimensionamento técnico, e quando dimensionados não consideram a ocupação futura da bacia que aumenta a impermeabilização e diminui o tempo de concentração dos volumes afluentes, restringindo a funcionalidade do que no início parecia corretamente dimensionado.

Por outro lado os dispositivos de entrada das canalizações fechadas, em especial as com tubos, não recebem o tratamento construtivo para reduzir as obstruções de galhos e materiais descartados na macrodrenagem, que associado à falta de manutenção preventiva, baixam drasticamente a capacidade de escoamento das águas pluviais, provocando alagamentos. Outro aspecto negativo é o de edificações que irregularmente são implantadas nas margens, quando não sobre os cursos de água (que ocorrem no presente caso), estrangulando-os. Com ou sem edificações obstrutivas as águas pluviais vão seguir seu escoamento natural e as obstruções ou estrangulamentos são vencidos pelo alagamento e a busca de novos caminhos, gerando os danos, incômodos e desvalorizações imobiliárias. A contrapor a racionalidade das soluções está a busca de um ganho de espaço a qualquer custo ou o argumento de que os córregos se transformaram em esgotos a seu aberto e o odor é insuportável, como se o problema da insalubridade se resolvesse com canalização e não com o tratamento dos efluentes gerados a montante.

O córrego desta área problema nasce na bacia do bairro São João, a oeste da BR-116, atravessa esta rodovia, recebe do lado leste os volumes drenados da rodovia e segue curso natural até o ponto 06. No ponto 06 começa a canalização com tubos de 1,00 metros de diâmetro, e aí também começam os problemas de alagamentos, pela incapacidade deste diâmetro em escoar os volumes afluentes nas precipitações pluviométricas mais intensas.

No ponto 05, na esquina da Av. Tancredo Neves com a Rua Cândido A. Lourenço, a tubulação de 1,00 metros que já vem em sobrecarga, ao invés de receber a contribuição das bocas de lobo existentes, extravasa nestes dispositivos (que também são inadequados) provocando alagamentos que atingem casas ao longo da Rua Cândido A. Lourenço. O assoreamento das redes de drenagem pelos sedimentos das ruas não pavimentadas e a manutenção deficiente dos dispositivos de drenagem também contribuem para agravar os problemas relatados.

No ponto 04, na Rua Hermínio A. Furtado, os alagamentos voltam a se repetir. A tubulação de macrodrenagem de 1,00 metro de diâmetro passa neste ponto afogada e não escoar as águas que chegam às bocas de lobo, provocando alagamentos, pelo represamento e até mesmo pelo refluxo nestes dispositivos. O fato de a Rua não ser pavimentada é um agravante pelo carreamento de sedimentos às bocas de lobo e tubulações.

No ponto 03, na esquina das ruas Lauro Muller e Pedro N. do Amaral, está a região com maior alagamento deste córrego. As águas provenientes da microbacia encontram a macrodrenagem afogada e o alagamento decorrente atinge casas e interrompe o trânsito. O problema, como nos casos anteriores, é causado pelo subdimensionamento da rede de macrodrenagem, que por sua gravidade encobre eventuais problemas de microdrenagem.

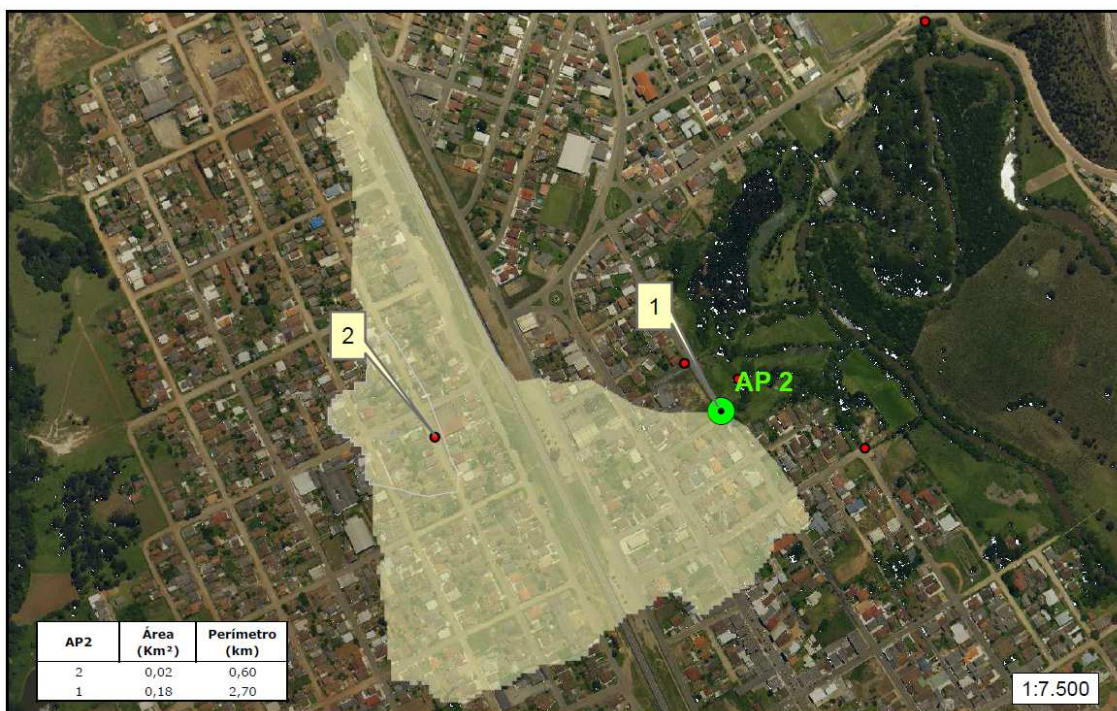
Na continuidade de seu caminhamento, a tubulação no meio da quadra, entre o ponto 02 anteriormente descrito e o ponto 01 em que o córrego volta ao leito aberto, em ponto não especificado pela ausência de cadastro, muda para 2 tubos de 1,20 metros de diâmetro. O ponto 02 não há problema de alagamento, no entanto, neste local o córrego sofre refluxo quando da ocorrência de cheias do Rio Tributós, conseqüentemente represando o sistema de macrodrenagem e agravando os problemas relatados nos pontos a montante do córrego.

Do ponto 02 até ao ponto 01 em que deságua no Rio Tributós, o córrego segue em leito aberto natural. No ponto 02 em que o curso de água volta a ser aberto se observou a lançamento de resíduos (lixo) no rio e na sua foz (ponto 01) foi possível observar o elevado grau de degradação das águas do córrego, que mais parecia efluente de rede de esgotos sanitários.

A proposta de solução para esta área problema é implantar galeria dimensionada adequadamente para as vazões a escoar até o ponto 02 e coibir o fechamento dos trechos atualmente abertos do córrego, a jusante do ponto 02.



**AP02 - Rua Brasil + Rua Roosevelt**

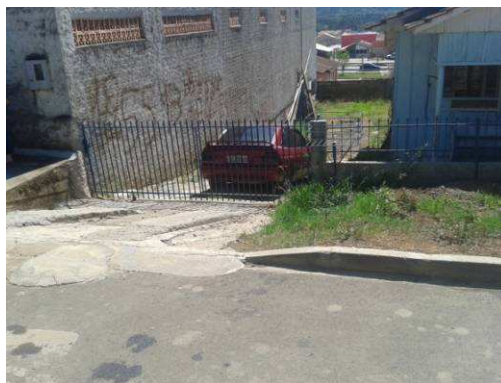


**Fonte: Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina**

**Comentários**

No ponto 1 desta área problema a vazão pluvial advinda das partes superiores da bacia, lado oeste da BR-116 e da parte leste, não é escoada pela drenagem em diâmetro de 60 cm existente na Rua Presidente Roosevelt, seja pelo subdimensionamento da rede de drenagem, seu assoreamento e dos dispositivos de drenagem, ou pelo refluxo das águas do Rio Tributivos quando da ocorrência de cheias, pois a área faz parte do leito maior do rio. Mesmo sem o evento de cheia do Rio Tributivos, mas na ocorrência de chuvas intensas o trânsito de veículos é interrompido. A solução proposta é a substituição da rede de 60 cm por rede adequadamente dimensionada para escoar as vazões extremas e dar manutenção a todas as unidades que compõem o sistema de drenagem.

No ponto 2 desta área problema (ponto alto da bacia) as deficiências no sistema drenagem envolvem micro e macrodrenagem. Os pequenos alagamentos provocados extravasam para os lotes de soleiras baixas atingindo edificações. A solução proposta é o correto dimensionamento e adequação dos componentes do sistema de drenagem, incluindo pavimentos (nivelamento), sarjetas, bocas de lobo e redes. Deverá ser estudado o desvio das águas que descem da Rua Brasil, para redes na Rua Sergipe. A bacia desta região drena para o ponto 1 desta AP 02.



**AP03 – Rua João Nunes do Amaral**



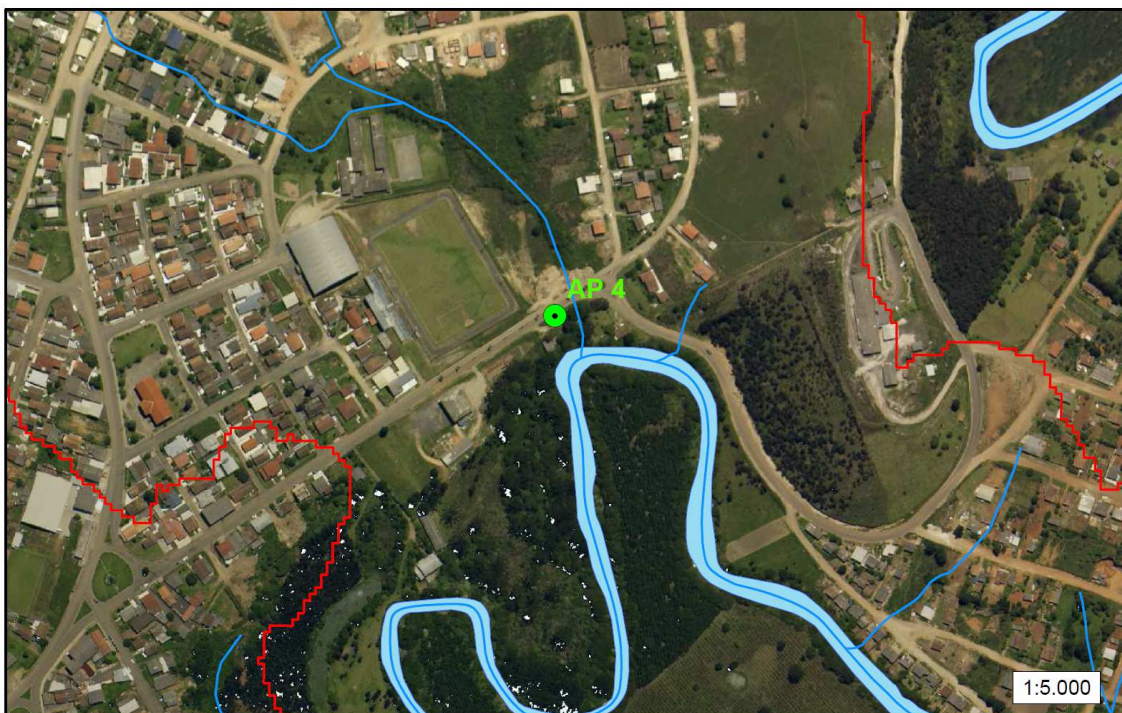
**Fonte: Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina**

**Comentários**

O refluxo na tubulação subdimensionada na altura da Rua Lauro Müller reduz a capacidade de escoamento da tubulação existente e provoca alagamento no beco a montante.



**AP 04 - Avenida Vitória Régia**



**Fonte: Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina**

**Comentários**

A travessia do córrego na Av. Vitória Régia está subdimensionada provocando retenção e alagamento a montante em área que vem sendo ocupada por empreendimentos financiados pela Caixa Econômica Federal, cujas obras vêm sendo implantadas em várzea (área de acomodação das águas de cheias) aterrada que estrangula o leito maior do córrego afluente do Rio Tributivos, que por informes deve ser tubulado para dar lugar a uma nova rua. Não faz necessária análise técnica mais cuidadosa para inferir que estão sendo gestados mais problemas futuros. Para agravar a área é de risco para cheias do Rio Tributivos que se eleva muito rápido para fora do seu leito vazante.



**AP 05 - Rua Presidente Kennedy**



**Fonte: Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina**

**Comentários**

Esta área problema está relacionada pela total ausência de microdrenagem na Rua, demonstrada pela acentuada deterioração da pavimentação, conforme observado na foto. A rede de drenagem existente nas proximidades segue o fundo de vale, atravessando pelo meio de áreas de particulares. A solução proposta é a implantação de sistema de microdrenagem nesta via.



**AP 06 - Rua Estados Unidos**



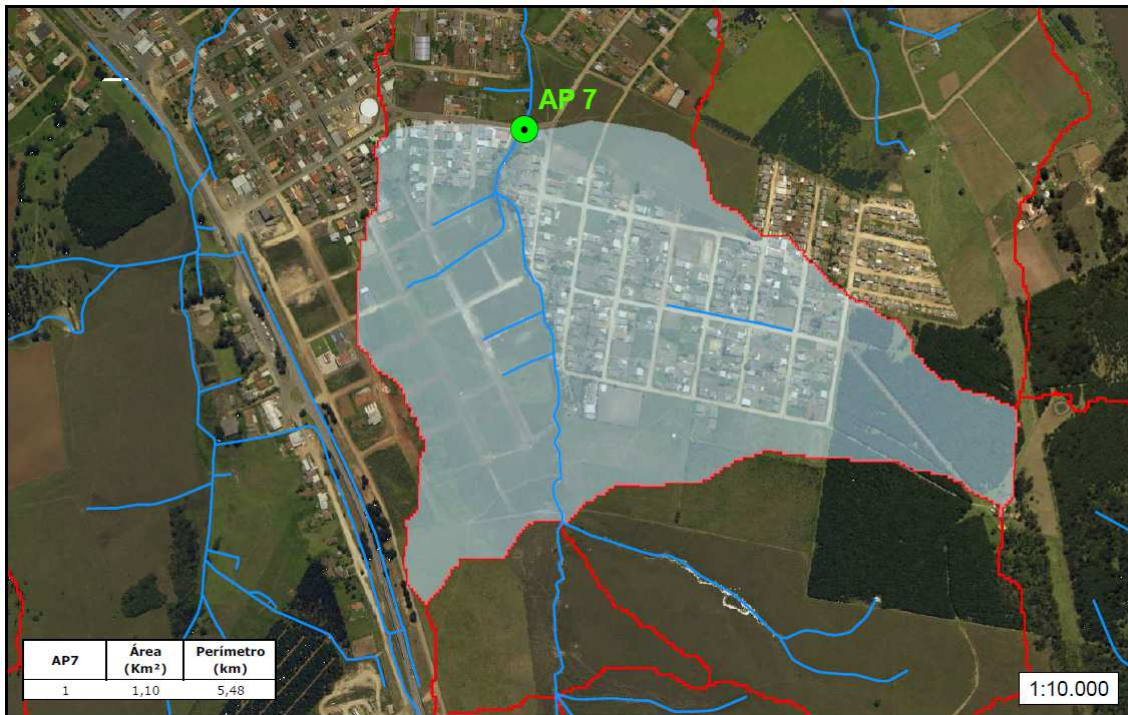
Fonte: Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina

**Comentários**

A drenagem do começo do fundo de vale está subdimensionada e o alagamento provocado atinge residências na parte das edificações com soleira baixa. Solução proposta é a ampliação do diâmetro da rede, com o cuidado de verificação dos reflexos a jusante deste ponto, ou quebra da bacia nas ruas laterais.



**AP 07 - Travessia da Rua Hortêncio Alves Rodrigues**



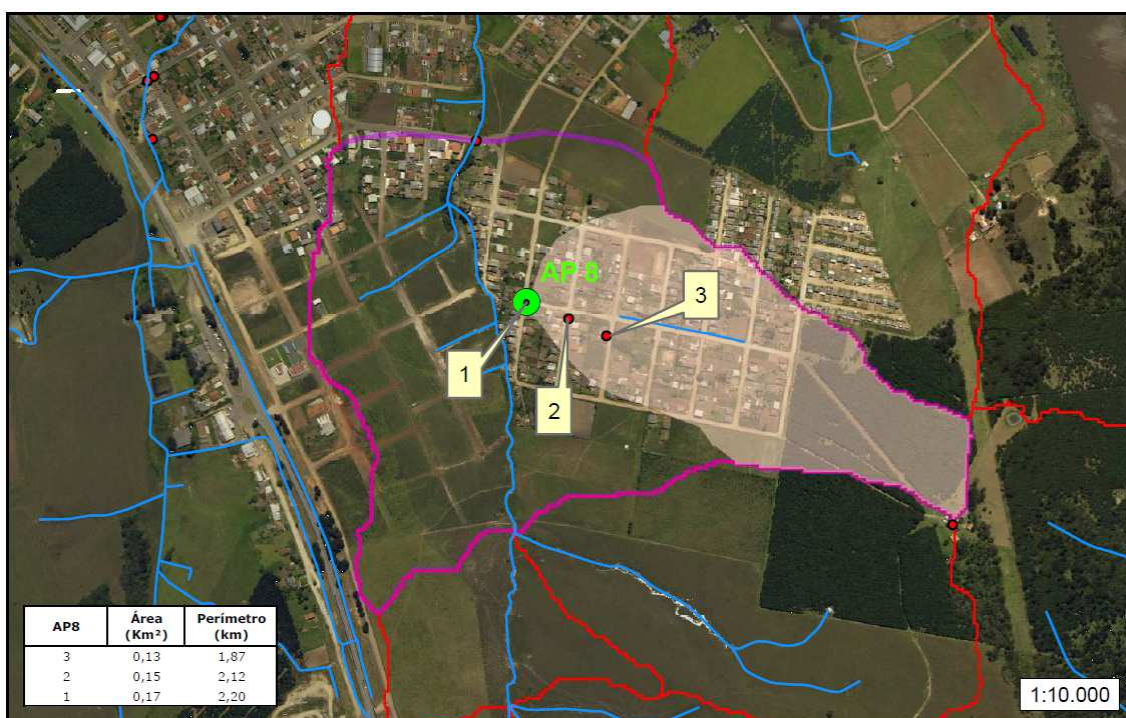
**Fonte: Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina**

**Comentários**

Na travessia do córrego do Planalto Serrano nesta rua existem atualmente 3 tubulações, sendo 2 de 1,0 metros de diâmetro e uma terceira de 60 cm. O represamento do córrego por subdimensionamento da travessia provoca alagamento. A solução proposta é de implantação de nova galeria nesta travessia.



**AP 08 - Macrodrenagem do córrego da COHAB IV**



**Fonte: Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina**

**Comentários**

Os problemas nesta macrodrenagem não se resumem a um ponto e identicamente ao relatado na AP 01, proliferam ao longo dos trechos em que o curso do córrego foi canalizado.

Os problemas começam a se manifestar no ponto 03, na Rua Sebastião Bastos, quando o córrego começou a ser tubulado com diâmetro de 60 cm. Esta tubulação é insuficiente para drenar as águas de chuvas mais intensas provocando alagamento que extravasa e escoar por sobre o caminhamento da macrodrenagem, atingindo edificação de soleira baixa.

Na quadra a jusante, na Rua Ilosina Scumac do Amaral, ponto 02, não bastasse o subdimensionamento do diâmetro de 60 cm, este é reduzido para 40 cm, com transbordamento de água que segue a declividade do terreno atingindo casas a jusante.

Na quadra mais a jusante, na Rua José Maria Proença, ponto 01, novamente ocorre extravasamento na boca de lobo, atingindo casas a jusante. A tubulação segue em 60 cm de diâmetro até o córrego do bairro Planalto Serrano.

A solução proposta é a implantação de novas redes de microdrenagem e de macrodrenagem adequadamente dimensionadas.



### 6.3.10.2 Índice de Fragilidade

Cada área problema foi avaliada nos quesitos tecnológicos, ambientais e institucionais. O Anexo 5.01 apresenta o detalhamento de cada ponto.

Através do cálculo do Índice Geral de Fragilidade se pode hierarquizar as áreas problemas (APs). Quanto maior o índice geral de fragilidade maior a prioridade da área problema. Os Índices Gerais de Fragilidade estão apresentados na Tabela 54:

**Tabela 54 - Índices Gerais de Fragilidade (IGF)**

Área	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AP7	AP8
<b>IGF</b>	38	25	12	26	9	17	26	28

### 6.3.10.3 Ações Propostas por Área Problema

IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES POR ÁREA-PROBLEMA				
ÁREAS-PROBLEMA:				
<b>AP01</b>	Córrego que Nasce na Bacia do Bairro São João			
<b>AP02</b>	Rua Brasil + Rua Roosevelt			
<b>AP03</b>	Rua João Nunes do Amaral			
<b>AP04</b>	Avenida Vitória Régia			
AÇÃO	ÁREAS-PROBLEMA:			
	AP01	AP02	AP03	AP04
Elaboração de Projetos Executivos	1	1	1	1
Elaboração de Projetos Básicos ou Estudos Preliminares	1	1	0	0
Implantação de obras de micro-drenagem	0	1	1	0
Implantação de obras de macro-drenagem	1	1	0	1
Desobstrução de dispositivos hidráulicos	1	0	0	0
Recuperação física de dispositivos existentes	0	0	0	0
Adequação ou melhoramento de dispositivos existentes	1	1	1	1
Recuperação de pavimentos	0	0	0	0
Implantação de pavimentos	1	0	0	0
Controle de processos erosivos	0	0	0	0
Campanhas de educação pública ambiental	1	1	1	1
Serviços de comunicação social	1	0	0	0
Fiscalização	1	0	0	1
Recrutamento de mão de obra	0	0	0	0
Treinamento de mão de obra	0	0	0	0
Reordenação institucional	0	0	0	0
Monitorização	0	0	0	0
Definição de referenciais técnicos	0	0	0	0
Criação de dispositivos legais	1	0	0	1
Ação conjunta com outros componentes do Saneamento Ambiental	1	0	0	0

<b>IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES POR ÁREA-PROBLEMA</b>				
<b>ÁREAS-PROBLEMA:</b>				
<b>AP05</b>	Rua Presidente Kennedy			
<b>AP06</b>	Rua Estados Unidos			
<b>AP07</b>	Travessia da Rua Hortêncio Alves Rodrigues			
<b>AP08</b>	Macro drenagem do córrego da COHAB IV			
<b>AÇÃO</b>	<b>ÁREAS-PROBLEMA:</b>			
	<b>AP05</b>	<b>AP06</b>	<b>AP07</b>	<b>AP08</b>
Elaboração de Projetos Executivos	1	1	1	1
Elaboração de Projetos Básicos ou Estudos Preliminares	0	0	0	1
Implantação de obras de micro-drenagem	1	0	0	1
Implantação de obras de macro-drenagem	0	1	1	1
Desobstrução de dispositivos hidráulicos	0	0	0	0
Recuperação física de dispositivos existentes	0	0	0	0
Adequação ou melhoramento de dispositivos existentes	0	0	1	1
Recuperação de pavimentos	1	0	0	0
Implantação de pavimentos	0	0	0	1
Controle de processos erosivos	0	0	0	0
Campanhas de educação pública ambiental	1	1	1	1
Serviços de comunicação social	0	0	0	0
Fiscalização	0	0	1	0
Recrutamento de mão de obra	0	0	0	0
Treinamento de mão de obra	0	0	0	0
Reordenação institucional	0	0	0	0
Monitorização	0	0	0	0
Definição de referenciais técnicos	0	0	0	0
Criação de dispositivos legais	0	0	0	0
Ação conjunta com outros componentes do Saneamento Ambiental	0	0	0	0



### 6.3.10.4 Propostas de Estruturação das Ações a Serem Implementadas

<b>Tipo de Ação</b>	<b>Demanda</b>	<b>Proposta de Estruturação</b>
Elaboração de Projetos Executivos	8	Contratar Projetos Executivos para as áreas problema AP1, AP2, AP3, AP4, AP5, AP6, AP7 e AP8.
Elaboração de Projetos Básicos ou Estudos Preliminares	3	Contratar Plano Diretor de Drenagem da Cidade.
Implantação de obras de micro-drenagem	4	Realizar obras de microdrenagem nas áreas problema AP2, AP3, AP5 e AP8.
Implantação de obras de macro-drenagem	6	Realizar obras de macro-drenagem nas áreas problema AP1, AP2, AP4, AP6, AP7 e AP8 conforme definido em projeto executivo.
Desobstrução de dispositivos hidráulicos	1	Definir forma operacional entre as opções de contratar e/ou programar equipes compostas por seus quadros.
Adequação ou melhoramento de dispositivos existentes	6	Definir forma operacional entre as opções de contratar e/ou programar equipes compostas por seus quadros.
Recuperação de pavimentos	1	Definir forma operacional entre as opções de contratar e/ou programar equipes compostas por seus quadros.
Implantação de pavimentos	2	Definir forma operacional entre as opções de contratar e/ou programar equipes compostas por seus quadros.
Campanhas de educação pública ambiental	8	Desenvolver Programas de Educação Sanitária e Ambiental.
Serviços de comunicação social	1	Desenvolver Programas de Educação Sanitária e Ambiental.
Fiscalização	3	Desenvolver rotinas de fiscalização de projetos e obras com interferências no sistema de drenagem.
Criação de dispositivos legais	2	Instituir servidões de passagem, faixas sanitárias, áreas de uso restrito para implantação e manutenção, e condicionantes para parcelamento do solo.
Ação conjunta com outros componentes do Saneamento Ambiental	1	Desenvolver temas de integração entre os diversos segmentos do Saneamento Ambiental.

### 6.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos de diagnóstico permitiram identificar a fragilidade do sistema de drenagem que sofreu ao longo dos anos intervenções pontuais e descontinuas, e na sua maioria sem haver um projeto básico, conduzido com boa técnica, para ser seguido. Observou-se também o uso indiscriminado de tubos de concreto com diâmetros abaixo dos requeridos, incompatíveis com as vazões a escoar, além da ausência de alas, cabeceira de bueiros ou de outros dispositivos de entrada que minimizem a possibilidade de serem obstruídos por galhos

e entulhos. A manutenção preventiva deverá ser realizada de forma sistemática buscando minimizar os problemas de obstrução ou assoreamento. O assoreamento se verifica de forma mais pronunciada nos locais em que ruas não pavimentadas e áreas sem cobertura vegetal escoam as águas pluviais para o sistema de drenagem.

As deficiências do sistema de drenagem urbana são agravadas pelos lançamentos indevidos dos efluentes das soluções individuais de esgotos sanitários (ineficientes ou mesmo em lançamento direto), que são responsáveis por reclamações de insatisfação quanto ao mau odor emanado das bocas de lobo.

A principal recomendação deste diagnóstico é de que qualquer intervenção a ser realizada receba o tratamento técnico adequado e siga as diretrizes de um projeto básico integrado de drenagem urbana. O dimensionamento dos dispositivos de drenagem deve ser desenvolvido prevendo as situações desfavoráveis de impermeabilização do solo trazidas pela urbanização futura, caso contrário os problemas vão aflorando em áreas que se imaginavam equacionadas pelos serviços de drenagem urbana.

#### **6.4.1 Da Materialização das Propostas**

As propostas apresentadas neste diagnóstico devem ser objeto de tratamento técnico para avaliação de sua viabilidade e dimensionamento, no entanto as soluções projetadas não devem, salvo exceções, terem tratamento pontual e sim estarem compatibilizadas pelas diretrizes de um projeto de concepção abrangente da bacia em que se encontram inseridas.

A interação e as interferências do sistema de drenagem urbana com os demais serviços públicos devem ser observadas no planejamento das ações definidas em projeto.

#### **6.4.2 Irreversibilidade das Soluções**

Soluções propostas neste diagnóstico para a implantação de redes, galerias, melhorias de valas e outras, que venham a ser estabelecidas em projeto, devem merecer imediata ação do Poder Público Municipal, assegurando as áreas e espaços, impedido quando necessário, edificações e urbanização ou condicionando o seu uso.

#### **6.4.3 Confiabilidade e Segurança das Soluções**

O processo de contratação das consultoras para elaboração e gerenciamento dos projetos básicos e executivos deve se revestir de todas as precauções para que sejam selecionadas empresas com habilitação e capacidade técnica para conduzir soluções necessárias.

Os cuidados na definição dos períodos de retorno para as diferentes unidades do sistema de drenagem e na obtenção dos valores de precipitações pluviométricas (IDF), objetivando a segurança e a funcionalidade, devem ser estendidos a todos os componentes do sistema de drenagem.

#### 6.4.4 Macrodrenagem

O sistema de macrodrenagem de Correia Pinto está fundamentado pelo escoamento ao longo dos pequenos cursos de água do perímetro urbano, ou seja, a topografia faz com que córregos e arroios sejam os seus componentes principais. Neste sistema é que se verificam os maiores problemas de drenagem.

Os novos conceitos de drenagem sustentável impõem a manutenção dos cursos de água em seu curso natural e aberto. A canalização dos cursos de água deve ser radicalmente proibida. Como já dito anteriormente, o argumento de que os córregos se transformaram em esgotos a seu aberto com odor insuportável, não pode ter como solução a sua canalização, e sim o tratamento dos efluentes domiciliares gerados a montante.

As travessias dos córregos em vias públicas devem ser desenvolvidas preferencialmente por galerias, com cabeceiras que reduzam a possibilidade de obstrução por galhos e outros entulhos, mais difícil de obter com tubos de concreto.

Devem ser previstas faixas não urbanizáveis ao longo destes cursos de água que assegurem o espaço de acomodação das vazões de cheia e o acesso para manutenção e limpeza.

#### 6.4.5 Pré-dimensionamentos de Vazões

Para o dimensionamento dos investimentos esta consultora elaborou estudos com pré-dimensionamento de vazões para as áreas problema diagnosticadas, conforme segue:

##### AP 1

AP1	Área (Km <sup>2</sup> )	Comprim. (Km)	Desnível (H) (m)	c	T(retorno) (anos)	Tc (min)	Intensidade (mm)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Rede (m)
6	1,07	2,30	69,28	0,60	10,00	29,18	78,74	14,07	BSCC 2,0x3,0
5	1,11	2,40	70,59	0,60	10,00	30,43	77,03	14,29	BSCC 2,0x3,0
4	1,22	2,53	71,24	0,62	10,00	32,15	74,82	15,75	BSCC 2,0x3,0
3	1,31	2,62	71,49	0,63	10,00	33,48	73,22	16,82	BSCC 2,0x3,0
2	1,41	2,72	73,10	0,65	11,00	34,73	72,99	18,55	BSCC 3,0x2,5

##### AP2

AP2	Área (km <sup>2</sup> )	Comprim. (Km)	Desnível (H) (m)	c	T(retorno) (anos)	Tc (min)	Intensidade (mm)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Rede (m)
2	0,02	0,12	15,44	0,70	10,00	1,75	190,37	0,61	BSTC 0,80
1	0,18	0,49	35,69	0,70	10,00	6,24	148,49	5,30	BSCC 2,0x1,5
Sergipe	0,01	0,11	13,89	0,70	10,00	1,57	192,75	0,37	BSTC 0,60

##### AP3

AP3	Área (Km <sup>2</sup> )	Comprim. (Km)	Desnível (H) (m)	c	T(retorno) (anos)	Tc (min)	Intensidade (mm)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Rede (m)
1	0,08	0,54	28,71	0,70	10,00	7,70	139,26	2,25	BSTC 1,20

##### AP4

AP4	Área (Km <sup>2</sup> )	Comprim. (Km)	Desnível (H) (m)	c	T(retorno) (anos)	Tc (min)	Intensidade (mm)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Rede (m)
1	0,56	0,95	51,49	0,70	10,00	11,83	119,37	13,04	BSCC 2,0x2,5

#### AP6

AP6	Area (Km <sup>2</sup> )	Comprim. (Km)	Desnível (H) (m)	c	T(retorno) (anos)	Tc (min)	Intensidade (mm)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Rede (m)
1	0,02	0,24	12,03	0,70	10,00	4,11	165,19	0,65	BSTC 1,00

#### AP7

AP7	Area (Km <sup>2</sup> )	Comprim. (Km)	Desnível (H) (m)	c	T(retorno) (anos)	Tc (min)	Intensidade (mm)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Rede (m)
Total	1,10	1,63	72,97	0,70	10,00	19,22	96,82	20,75	BSCC 3,0x3,0

#### AP8

AP8	Área (km <sup>2</sup> )	Comprim. (Km)	Desnível (H) (m)	c	T(retorno) (anos)	Tc (min)	Intensidade (mm)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Rede (m)
3	0,13	0,69	47,94	0,70	10,00	8,42	135,22	3,35	BSCC 1,5x1,5
2	0,15	0,76	51,70	0,70	10,00	9,09	131,70	3,97	BSCC 1,5x1,5
1	0,17	0,83	56,86	0,70	10,00	9,72	128,59	4,16	BSCC 1,5x1,5

### 6.4.6 Detenção e Permeabilidade

A detenção e a infiltração das águas pluviais devem ser incentivadas e disciplinadas para que se realize na fonte (unidades imobiliárias), condicionada nos parcelamentos do solo e praticadas nas áreas públicas, dentro de um novo conceito de drenagem sustentável.

Recomenda-se o uso de incentivo fiscal para a manutenção de um maior percentual de permeabilidade dos solos e medidas de retenção/detenção das águas em unidades residenciais, comerciais e industriais. As obras públicas, praças e calçadas, direcionadas para uma valorização da permeabilidade do solo, são também alternativas que contribuem para este objetivo.



### 6.4.7 Remuneração dos Serviços

De forma recorrente nos municípios os Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais são os mais desassistidos com recursos e não existe cobrança de taxa específica. Embora a delicada discussão acerca de taxas para estes serviços, a busca da sustentabilidade deverá ser enfrentada, conforme determina a legislação. A manutenção do sistema de drenagem demanda equipes estruturadas para atuação preventiva que assegure a funcionalidade de bocas de lobo, redes, galerias e córregos. Os investimentos demandados também são significativos. Para fazer frente a estes investimentos o Poder Público Municipal

tem buscado recursos federais não onerosos, mas sabe-se que estes são limitados e sempre condicionados a uma contrapartida municipal, de forma que as taxas de drenagem quando estabelecidas devem ter previsão de recursos para investimentos.

Segue Anexo 5.02 onde está apresentado um relatório do seminário realizado pela USP (2009) abordando alternativas para cobrança de taxas de drenagem urbana.

#### **6.4.8 Recomendações**

Como conclusões deste diagnóstico, para o estabelecimento de investimentos nos programas e projetos que serão objeto de detalhamento em etapa posterior deste Plano, destacam-se, sem ordem de prioridade:

1. Elaborar o cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, e treinar o pessoal local para a manutenção e atualização contínua deste cadastro.
2. Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana detalhando as soluções globais e localizadas, métodos construtivos e serviços a executar com o orçamento do custo das obras necessárias.
3. Desenvolver Projetos Executivos para as áreas problema listadas que ainda não disponham de tais projetos.
4. Realizar obras de macrodrenagem e microdrenagem nas áreas problema conforme definido em projetos executivos, e para a ampliação dos serviços na busca da universalização do atendimento.
5. Impedir o fechamento dos cursos de água, mantendo o máximo possível as condições naturais de escoamento.
6. Desenvolver Programas Permanentes de Educação Sanitária e Ambiental para divulgação e conscientização dos efeitos da impermeabilização e de incentivo à permeabilidade, dos conceitos de drenagem sustentável e do adequado uso do sistema de drenagem urbana.
7. Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos no sistema de drenagem urbana através das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados exigir a adequação à legislação e às normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação.
8. Recomendar temas para atualização da legislação existente e para a criação de normas, critérios e outros dispositivos relativos ao setor;
9. Incentivar a manutenção da permeabilidade dos solos em residências e instalações comerciais e industriais. Incentivar o reaproveitamento das águas de chuvas;

10. Valorizar a permeabilidade do solo e a retenção das águas pluviais nas obras públicas, praças e calçadas.
11. Minimizar o arraste de sedimentos para o sistema de drenagem com medidas de pavimentação de ruas e retenção destes sedimentos.
12. Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano por apresentarem elevado risco como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, margens de córregos e arroios, e áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana.
13. Adequar a legislação de parcelamento do solo para que todos os loteamentos mantenham as vazões e as condições de escoamento pré-existentes, reservando também faixas sanitárias quando pertinentes. Manter rigor na análise técnica e na fiscalização da implantação dos projetos.
14. Estudar uma forma de cobrança da taxa de drenagem para a sustentabilidade deste serviço. Para isto é necessária a segregação em contabilidade regulatória de todos os custos que envolvem os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.
15. Estabelecer rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, destacando: a limpeza de redes, travessias e bocas de lobo.

---

## **7. PRINCÍPIOS E DIRETRIZES**

A Lei Municipal nº 1.624 de 10 de novembro de 2010 estabeleceu a Política Municipal de Saneamento Básico, definindo as políticas e princípios fundamentais, as diretrizes gerais e os objetivos para a prestação dos serviços de saneamento básico no município de Correia Pinto. Esta Lei Municipal repetiu na íntegra os princípios fundamentais da Lei Federal nº 11.445/07, com os acréscimos de interesse local, consolidando as obrigações constitucionais do Município.

Os 3 (três) pilares da política municipal de saneamento básico definidos na Lei Federal nº 11.445/2007, ou seja, a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, o Controle Social e a Regulação dos Serviços, estão contidos na Lei Municipal, que também define em seu texto o modelo institucional para a prestação dos serviços.

## 8. CONTROLE SOCIAL NA ELABORAÇÃO DO PMSB

### 8.1 REUNIÕES COMUNITÁRIAS

Para coleta de subsídios visando a composição dos diagnósticos dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana, foram realizadas 4 reuniões comunitárias, em locais e datas conforme abaixo apresentadas:

Data	Hora	Local
27/08/2014	16:00	Salão da Igreja do Bairro Planalto
27/08/2014	16:00	Salão da Igreja do Bairro Nossa Senhora Aparecida
27/08/2014	18:00	Salão da Biblioteca do Bairro São Pedro
27/08/2014	18:00	Salão da Igreja do Bairro São João



Fotos das reuniões comunitárias

Embora precedidas de ampla comunicação prévia, a presença de público nas reuniões comunitárias foi abaixo das expectativas. No entanto, as poucas contribuições havidas, com o devido filtro técnico, foram incorporadas aos diagnósticos setoriais.

### 8.2 PESQUISA DE SATISFAÇÃO

Embora não previsto no Termo de Referência de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, foi sugerido por esta Consultora e acolhido pelo município, a realização



de pesquisa de satisfação para com os serviços de saneamento básico. A pesquisa foi conduzida pelas assistentes sociais da Secretaria de Saúde, e embora sem o rigor técnico que uma consulta deste tipo exige, proporcionou uma ideia do sentimento dos munícipes com relação aos serviços e dá consistência às ações e prioridades propostas, pois veio a confirmar as demais consultas e análises realizadas.

Foram pesquisados 141 moradores através de questionário que se encontra reproduzido no Anexo 1.01. O Quadro 4 apresenta o resumo dos resultados e logo abaixo estão apresentados os gráficos de torta de uma forma sintética percentual. Devido ao número reduzido de entrevistas deve-se tomar cuidado com a utilização destes dados, pois podem retratar apenas situações pontuais não sendo possível a extrapolação para toda a área urbana do município.

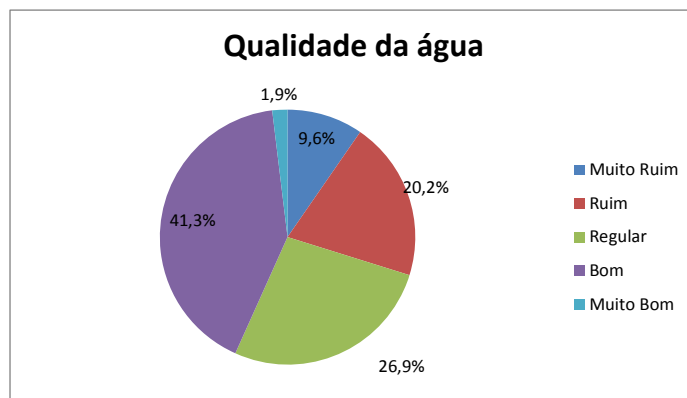
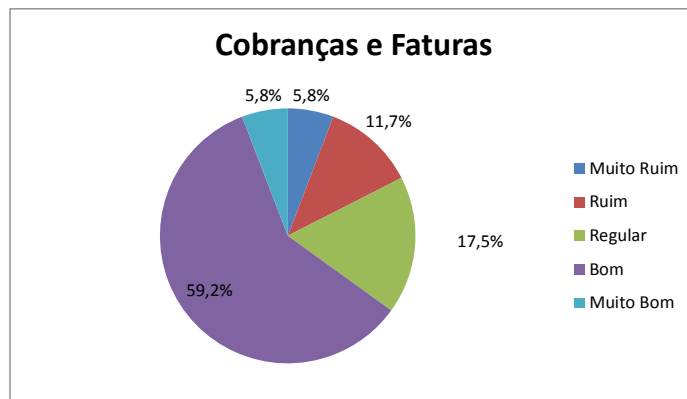
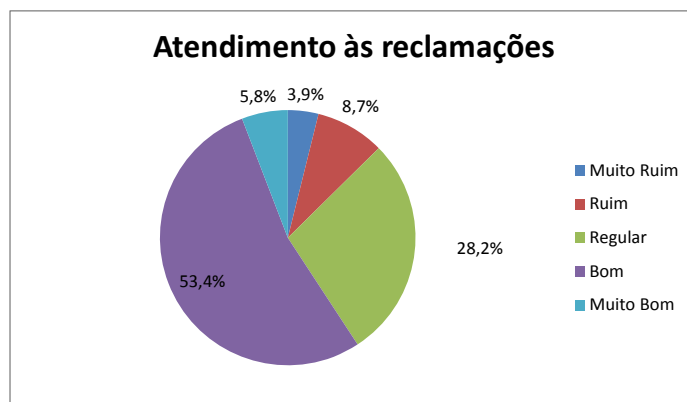
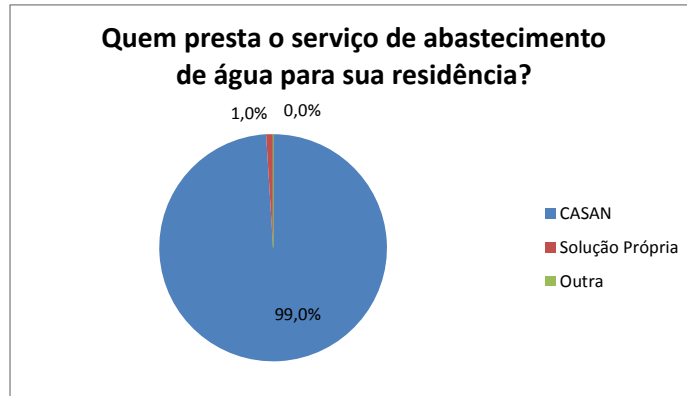
**Quadro 4 - Resumo da Pesquisa**

CORREIA PINTO					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	CASAN	Solução Própria	Outra	Nºde Entrevistas	
Quem presta o serviço de abastecimento de água para sua residência?	98,6%	1,4%	0,0%	141	
	Muito Ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito Bom
Atendimento às reclamações	4,3%	10,8%	27,3%	51,1%	6,5%
Cobranças e Faturas	6,5%	13,7%	20,1%	52,5%	7,2%
Qualidade da água	7,9%	15,7%	27,1%	43,6%	5,7%
Regularidade e Continuidade no Abastecimento	1,4%	5,0%	18,6%	65,7%	9,3%
Você está satisfeito quanto ao abastecimento de água?	Sim	Não			
	79,3%	20,7%			
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	CASAN	Solução Própria	Outras		
Qual a solução de disposição dos esgotos sanitários adotados?	47,4%	35,5%	17,1%		
Você está satisfeito quanto ao esgotamento sanitário?	Sim	Não			
	41,1%	58,9%			
DRENAGEM URBANA	Sim	Não			
A sua rua possui sistema de drenagem?	45,6%	54,4%			
Você está satisfeito com o serviço de Drenagem Urbana?	33,6%	66,4%			

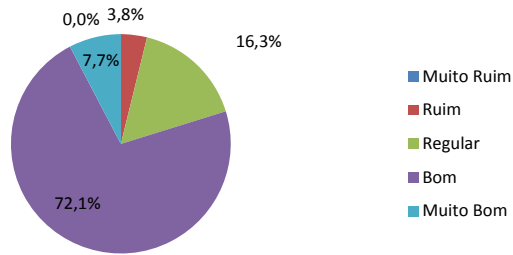
Os resultados estão apresentados por item pesquisado e a totalização foi feita em relação ao montante das pesquisas efetuadas. Abaixo estão apresentados os gráficos de torta para todo o município.

## VISÃO GERAL

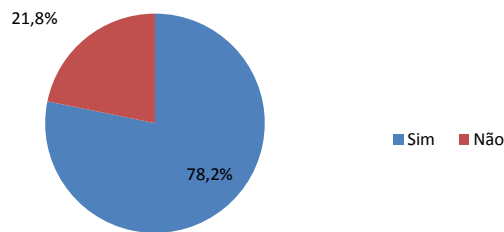
### Sistema de Abastecimento de Água



### Regularidade e Continuidade no Abastecimento

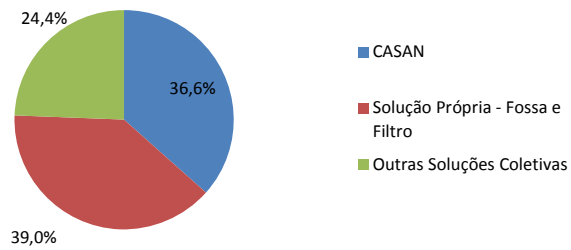


### Você está satisfeito quanto ao abastecimento de água?

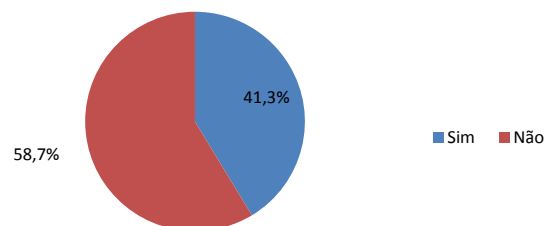


### Sistema de Esgotamento Sanitário

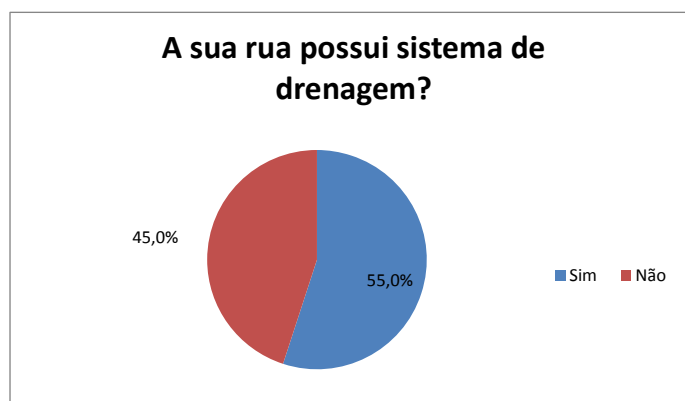
#### Qual a solução de disposição dos esgotos sanitários adotada?



### Você está satisfeito quanto ao esgotamento sanitário?



### Sistema de Drenagem Urbana



### 8.3 REUNIÕES COM CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

A Lei Municipal nº 1.624 de 10 de novembro de 2010 que dispôs sobre a política municipal de saneamento básico menciona que uma das formas de controle social se dará através de órgão colegiado de caráter consultivo. Embora não formalmente estabelecido este instrumento de controle social vem sendo exercido pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente, cuja composição informalmente foi adequada para atender a representatividade estabelecida na Lei Federal nº 11.445/2007.

No dia 06 de fevereiro de 2014 foi realizada a primeira reunião do Conselho Municipal de Saneamento Básico para a realização da Oficina de Capacitação do PMSB. No dia 02 de Fevereiro de 2015 foi realizada a segunda reunião do Conselho para apreciação dos produtos 01 (relatório de características gerais e de planejamento), 02 (diagnóstico social) e 05 (diagnóstico e prognóstico do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais). No dia 31 de março de 2015 foi realizada a terceira reunião do Conselho Municipal de Saneamento Básico para a apreciação dos produtos 03 (diagnóstico e prognóstico do sistema de abastecimento de água) e 04 (diagnóstico e prognóstico do sistema de esgotamento sanitário). No dia 19 de maio de 2015 foi realizada a quarta reunião do Conselho para apreciação da Versão Preliminar do Plano, devendo ser realizada mais uma reunião para entrega desta Versão Final.

---

#### **8.4 AUDIÊNCIA PÚBLICA**

Após aprovação pelo Conselho Municipal de Saneamento da Versão Preliminar do Plano de Saneamento Básico, foi realizada Audiência Pública de apresentação e disponibilização do seu teor, e para coletar subsídios dos presentes para adequação da proposta ao interesse público, com o devido filtro técnico, conforme estabelece a legislação. Nesta audiência as únicas intervenções havidas foram no sentido de esclarecimentos, sendo o PMSB aprovado para sua apresentação em Versão Final.

## 9. CENÁRIOS

A construção de cenários é cercada de incertezas e dificuldades para se obter algo consistente, e o aprofundamento deste tipo de trabalho carece de laboriosos estudos e base de dados, que, no entanto, estão sujeitos a eventos imponderáveis, que não podem sequer ser imaginados pela carência de sinais e indicações. O que ocorreu no passado não garante a continuidade no futuro, sendo que este não está pré-determinado, mas sujeito, além das políticas urbanas, aos eventos socioeconômicos e culturais, não restritos somente ao município. O que há de concreto é a realidade diagnosticada das carências e déficits de atendimento dos serviços públicos de saneamento básico.

Daquilo que o Guia do Ministério das Cidades apresenta, sem sugestão de metodologia, e daquilo que foi pesquisado e analisado, esta Consultora pôde inferir que a definição de cenários deve estar estruturada nos relatórios com diagnósticos e prognósticos setoriais e nas previsões de como o espaço urbano poderá vir a ser modificado, considerando os seguintes aspectos:

- Estudos Demográficos e da Habitação
- Plano Diretor Urbano e Outras Políticas Públicas
- Informações Recolhidas, Prognósticos e Recomendações dos Diagnósticos Setoriais
- Atividades Econômicas
- Comportamento Humano
- Vetores e Condicionantes Físicos e de Infraestrutura
- Princípios Fundamentais da Prestação dos Serviços de Saneamento (universalização do acesso, integralidade, eficiência e sustentabilidade econômica, etc.).

A definição de um cenário permite antever as dificuldades e necessidades futuras, orientando o planejamento de ações para transpor estas dificuldades na prestação dos serviços de saneamento básico. Um cenário não é necessariamente uma previsão concreta, mas é uma visão de futuro que permite vigilância nas ações programadas, monitorando a evolução dos fatores condutores, e reduzindo riscos pela prontidão e flexibilidade nestas ações.

Com o uso destas conclusões como roteiro de orientação, fugindo de tratamentos acadêmicos, o que deve ser focado é o que de prático se aplica ao PMSB, formulando ações, dentro das possibilidades reais, na busca da salubridade ambiental. Primeiro interpretando o que o legislador buscou através do estabelecimento da Lei Federal nº 11.445/2007, ou seja, que as ações de saneamento sejam conduzidas de forma planejada e interativa com outras políticas municipais de desenvolvimento urbano e social, seguindo princípios fundamentais de prestação dos serviços estabelecidos na Lei, dentre eles o da sustentabilidade econômico-financeira com modicidade tarifária. Em segundo lugar considerando a situação diagnosticada de grande déficit atual dos serviços de saneamento básico que requerem elevada disponibilidade de recursos para superá-lo, além das necessidades eventuais de

investimentos para atendimento das demandas do crescimento futuro apresentadas nos diagnósticos, num cenário ideal que desconsidera as discontinuidades de recursos que normalmente ocorrem, conforme observado ao longo da história do saneamento no Brasil. Em terceiro lugar considerando que o Plano de Saneamento Básico é um instrumento de gestão com o devido controle social que não ficará ao sabor de casuísmos das diferentes administrações municipais, devendo ser revisado periodicamente no mínimo a cada 4 (quatro) anos e, portanto, ajustável aos impactos de fatores novos de mudança de cenários projetados.

O horizonte de planejamento dos serviços de saneamento básico definido no termo de referência deste PMSB é de 20 anos, com as metas, programas, projetos e ações propostas apresentadas como imediatas (até 3 anos), de curto prazo (do 4º ao 8º ano), de médio prazo (do 9º ao 12º ano) e de longo prazo (do 13º ao 20º ano), conforme estabelecido no Termo de Referência de elaboração do PMSB. No entanto, para que se possa examinar a proposta de contrato de programa para 30 anos a ser negociada com a CASAN, este foi o novo horizonte de planejamento adotado para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, passando o período de longo prazo para “do 13º ano ao 30º ano”. Para os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais o horizonte de planejamento permaneceu nos 20 anos estabelecidos no termo de referência.

O maior obstáculo para o estabelecimento de projeções de investimentos e de construção de cenários para uma gradual e continuada melhoria da salubridade ambiental com o estabelecimento de metas em cronogramas físico financeiros, é a carência de projetos atualizados para todos os sistemas de saneamento básico de Correia Pinto.

## **9.1 POPULAÇÃO**

O histórico das populações urbanas e rurais de Correia Pinto, segundo levantamentos censitários do IBGE, mostra uma estagnação do crescimento populacional com redução da taxa de ocupação por domicílio residencial, sendo que o cenário adotado é de população estável ao longo do horizonte de planejamento. Assim a população permanecerá constante com o total de 14.785 habitantes e taxa de urbanização de 81,31%, ou seja, com 12.022 habitantes na área urbana e 2.763 habitantes na área rural.

No diagnóstico social foram apresentadas informações populacionais dos setores censitários urbanos, suas áreas urbanizadas e urbanizáveis e densidades de ocupação. Estas informações estão reproduzidas na Tabela 55.

Deve ser monitorado no cenário definido, o comportamento futuro de verticalização das moradias, a cadente taxa de ocupação domiciliar e as projeções por setor censitário, para os ajustes necessários nas revisões futuras deste PMSB. A lei de bairros, proposta no diagnóstico social, deve ser editada para que as informações do IBGE sejam apresentadas por bairros, simplificando usos e interpretações.

**Tabela 55 - Cenário de Crescimento Populacional nos Setores Censitários Urbanos**

Censo IBGE 2010			Taxa de Ocupação (hab/dom)	Área (ha)						% de Urbanização	Densidade (hab/ha)	
Setor Censitário	População (hab)	Domicílios (dom)		Total	em APP	de Rios	Urbanizada	Urbanizada em APP	Urbanizável		Aparente Atual	Efetiva Atual
1	733	240	3,05	24,11	7,22	0,12	19,42	3,80	1,14	80,54%	30,41	37,75
2	879	260	3,38	103,97	50,73	1,61	37,76	9,75	23,62	36,32%	8,45	23,28
3	665	205	3,24	605,90	104,53	20,75	112,31	5,06	373,38	18,54%	1,10	5,92
4	1.273	375	3,39	95,77	32,88	3,53	47,56	14,39	26,18	49,66%	13,29	26,77
5	552	176	3,14	13,16	1,34	0,08	12,95	1,22	0,00	98,46%	41,96	42,61
6	798	263	3,03	24,15	7,27	0,00	18,46	3,62	2,03	76,45%	33,05	43,23
7	676	204	3,31	22,23	5,41	0,00	18,85	3,48	1,46	84,78%	30,41	35,87
8	787	243	3,24	15,64	2,92	0,00	15,64	2,92	0,00	100%	50,32	50,32
9	606	184	3,29	14,11	2,16	0,00	14,11	2,16	0,00	100%	42,95	42,95
10	1.130	337	3,35	76,24	25,60	2,50	45,61	15,24	17,77	59,82%	14,82	24,78
11	783	259	3,02	217,17	72,18	0,27	51,04	14,59	108,28	23,5%	3,61	15,34
12	741	240	3,09	10,83	0,55	0,00	10,83	0,55	0,00	100%	68,41	68,41
13	551	188	2,93	14,39	1,12	0,00	14,39	1,12	0,00	100%	38,30	38,30
21	546	196	2,79	12,83	1,34	0,00	12,83	1,34	0,00	100%	42,57	42,57
22	1.302	388	3,36	206,12	57,47	0,00	51,98	13,64	110,32	25,22%	6,32	25,05
<b>Urbano</b>	<b>12.022</b>	<b>3.758</b>	<b>3,20</b>	<b>1.457</b>	<b>373</b>	<b>29</b>	<b>484</b>	<b>93</b>	<b>664</b>	<b>33%</b>	<b>8,25</b>	<b>24,85</b>



## 9.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O índice de atendimento do sistema da sede municipal, operado pela CASAN, se apresenta em 100%, destacando que também é atendida população fora dos limites do perímetro urbano, conforme identificado no diagnóstico setorial. O cenário projetado é de melhoria da qualidade do serviço prestado.

Para abastecimento de água no meio rural, onde os sistemas públicos não atendem, é fundamental que se desenvolvam esforços conjuntos com a EPAGRI, evitando a pulverização de recursos e aproveitando as experiências acumuladas para orientação de soluções seguras de abastecimento.

Identificam-se como desafios futuros, o abastecimento de água de forma segura e continuada, com os padrões de qualidade atendidos, bem como uma nova forma de gestão operacional dos serviços com implantação de distritos de medição e controle (DMCs), monitorada através dos indicadores de desempenho sugeridos. O objetivo é de uma evolução continuada de eficiência, com especial atenção para a eliminação dos problemas de qualidade da água distribuída e a redução rápida do índice de perdas, para redução dos custos operacionais e dos investimentos futuros.

O cenário de evolução das ligações e economias nas diferentes categorias está apresentado na Tabela 56.

O cenário prognosticado para perdas, vazões e reservação está apresentado na Tabela 57 e de extensão de redes na Tabela 58. As unidades do sistema que necessitam de melhorias, ampliações, substituições e implantações, para atendimento destas demandas estão apresentadas no diagnóstico setorial.

**Tabela 56 - Projeções de Economias e Ligações**

Ano	Total da população abastecida pelo sistema da sede municipal	Projeção da taxa de ocupação por domicílio	Social			Residencial			Comercial			Industrial			Pública			Total de Ligações	Total de Economias
			Ligações	Economias	Econ/lig	Ligações	Economias	Econ/lig	Ligações	Economias	Econ/lig	Ligações	Economias	Econ/lig	Ligações	Economias	Econ/lig		
2013	13.725	3,18	247	247	1,00	3.674	4.066	1,11	175	230	1,31	19	20	1,05	65	73	1,12	4.180	4.636
2014	13.725	3,18	247	247	1,00	3.678	4.074	1,11	175	230	1,31	19	20	1,05	65	73	1,12	4.185	4.645
2015	13.725	3,17	248	248	1,00	3.683	4.081	1,11	176	231	1,31	19	20	1,05	65	73	1,12	4.191	4.653
2016	13.725	3,16	248	248	1,00	3.687	4.089	1,11	176	231	1,31	19	20	1,05	65	73	1,12	4.196	4.662
2017	13.725	3,16	249	249	1,00	3.691	4.096	1,11	176	232	1,31	19	20	1,05	66	74	1,12	4.201	4.671
2018	13.725	3,15	249	249	1,00	3.696	4.104	1,11	177	232	1,31	19	20	1,05	66	74	1,12	4.207	4.679
2019	13.725	3,15	250	250	1,00	3.700	4.112	1,11	177	233	1,31	19	20	1,05	66	74	1,12	4.212	4.688
2020	13.725	3,14	250	250	1,00	3.705	4.119	1,11	177	233	1,31	19	20	1,05	66	74	1,12	4.217	4.697
2021	13.725	3,14	251	251	1,00	3.709	4.127	1,11	178	233	1,31	19	20	1,05	66	74	1,12	4.223	4.706
2022	13.725	3,13	251	251	1,00	3.713	4.135	1,11	178	234	1,31	19	20	1,05	66	74	1,12	4.228	4.714
2023	13.725	3,12	252	252	1,00	3.718	4.143	1,11	178	234	1,31	19	20	1,05	66	74	1,12	4.234	4.723
2024	13.725	3,12	252	252	1,00	3.722	4.150	1,11	179	235	1,31	19	20	1,05	66	75	1,12	4.239	4.732
2025	13.725	3,11	253	253	1,00	3.727	4.158	1,12	179	235	1,31	19	20	1,05	67	75	1,12	4.245	4.741
2026	13.725	3,11	253	253	1,00	3.732	4.166	1,12	180	236	1,31	19	20	1,05	67	75	1,12	4.250	4.750
2027	13.725	3,10	254	254	1,00	3.736	4.174	1,12	180	236	1,31	20	21	1,05	67	75	1,12	4.256	4.759
2028	13.725	3,09	254	254	1,00	3.741	4.182	1,12	180	237	1,31	20	21	1,05	67	75	1,12	4.261	4.768
2029	13.725	3,09	255	255	1,00	3.745	4.190	1,12	181	237	1,31	20	21	1,05	67	75	1,12	4.267	4.777
2030	13.725	3,08	255	255	1,00	3.750	4.198	1,12	181	237	1,31	20	21	1,05	67	75	1,12	4.273	4.786
2031	13.725	3,08	256	256	1,00	3.755	4.206	1,12	181	238	1,31	20	21	1,05	67	76	1,12	4.278	4.796
2032	13.725	3,07	256	256	1,00	3.759	4.214	1,12	182	238	1,31	20	21	1,05	67	76	1,12	4.284	4.805
2033	13.725	3,06	256	256	1,00	3.764	4.222	1,12	182	239	1,31	20	21	1,05	68	76	1,12	4.290	4.814
2034	13.725	3,06	257	257	1,00	3.769	4.230	1,12	182	239	1,31	20	21	1,05	68	76	1,12	4.296	4.823
2035	13.725	3,05	257	257	1,00	3.773	4.238	1,12	183	240	1,31	20	21	1,05	68	76	1,12	4.301	4.833
2036	13.725	3,05	258	258	1,00	3.778	4.247	1,12	183	240	1,31	20	21	1,05	68	76	1,12	4.307	4.842
2037	13.725	3,04	258	258	1,00	3.783	4.255	1,12	184	241	1,31	20	21	1,05	68	76	1,12	4.313	4.851
2038	13.725	3,04	259	259	1,00	3.788	4.263	1,13	184	241	1,31	20	21	1,05	68	77	1,12	4.319	4.861
2039	13.725	3,03	259	259	1,00	3.793	4.271	1,13	184	242	1,31	20	21	1,05	68	77	1,12	4.325	4.870
2040	13.725	3,02	260	260	1,00	3.797	4.280	1,13	185	242	1,31	20	21	1,05	69	77	1,12	4.331	4.880
2041	13.725	3,02	260	260	1,00	3.802	4.288	1,13	185	243	1,31	20	21	1,05	69	77	1,12	4.337	4.889
2042	13.725	3,01	261	261	1,00	3.807	4.296	1,13	185	243	1,31	20	21	1,05	69	77	1,12	4.343	4.899
2043	13.725	3,01	262	262	1,00	3.812	4.305	1,13	186	244	1,31	20	21	1,05	69	77	1,12	4.349	4.908
2044	13.725	3,00	262	262	1,00	3.817	4.313	1,13	186	244	1,31	20	21	1,05	69	77	1,12	4.355	4.918
2045	13.725	3,00	262	262	1,00	3.817	4.313	1,13	186	244	1,31	20	21	1,05	69	77	1,12	4.355	4.918

**Tabela 57 - Vazão e Reservação Necessárias para a Universalização do SAA (24h/dia)**

Ano	População abastecida	Per capita aparente (l/hab*dia)	Índice de perdas (%)	Q médio anual medido (m³)	Fator per capita	Q anual produzido (m³)	Perda de processo	Q anual a captar (m³)	Vazão a captar no dia de maior consumo (l/s)	Volume de reservação necessária (m³)
2013	13.725	107,41	36,5%	538.123	1,00	847.967	10,74%	950.038	36	929
2014	13.725	108,14	36,17%	541.773	1,01	848.740	10,74%	950.904	36	930
2015	13.725	108,87	35,80%	545.423	1,01	849.505	10,74%	951.760	36	931
2016	13.725	109,60	35,42%	549.073	1,02	850.260	4,00%	885.687	34	932
2017	13.725	110,33	35,05%	552.723	1,03	851.007	2,50%	872.827	33	933
2018	13.725	111,06	34,68%	556.373	1,03	851.745	2,50%	873.584	33	933
2019	13.725	111,79	34,31%	560.023	1,04	852.475	2,50%	874.333	33	934
2020	13.725	112,51	33,93%	563.673	1,05	853.196	2,50%	875.073	33	935
2021	13.725	113,24	33,56%	567.323	1,05	853.910	2,50%	875.805	33	936
2022	13.725	113,97	33,19%	570.973	1,06	854.615	2,50%	876.529	33	937
2023	13.725	114,70	32,82%	574.623	1,07	855.313	2,50%	877.244	33	937
2024	13.725	115,43	32,44%	578.274	1,07	856.003	2,50%	877.952	33	938
2025	13.725	116,16	32,07%	581.924	1,08	856.686	2,50%	878.652	33	939
2026	13.725	116,89	31,70%	585.574	1,09	857.361	2,50%	879.344	33	940
2027	13.725	117,61	31,33%	589.224	1,09	858.028	2,50%	880.029	33	940
2028	13.725	118,34	30,96%	592.874	1,10	858.689	2,50%	880.707	34	941
2029	13.725	119,07	30,58%	596.524	1,11	859.342	2,50%	881.377	34	942
2030	13.725	119,80	30,21%	600.174	1,12	859.989	2,50%	882.040	34	942
2031	13.725	120,53	29,84%	603.824	1,12	860.629	2,50%	882.696	34	943
2032	13.725	121,26	29,47%	607.474	1,13	861.261	2,50%	883.345	34	944
2033	13.725	121,99	29,09%	611.124	1,14	861.888	2,50%	883.987	34	945
2034	13.725	122,71	28,72%	614.774	1,14	862.507	2,50%	884.623	34	945
2035	13.725	123,44	28,35%	618.424	1,15	863.121	2,50%	885.252	34	946
2036	13.725	124,17	27,98%	622.074	1,16	863.727	2,50%	885.874	34	947
2037	13.725	124,90	27,61%	625.724	1,16	864.328	2,50%	886.490	34	947
2038	13.725	125,63	27,23%	629.374	1,17	864.923	2,50%	887.100	34	948
2039	13.725	126,36	26,86%	633.024	1,18	865.511	2,50%	887.704	34	949
2040	13.725	127,09	26,49%	636.674	1,18	866.094	2,50%	888.301	34	949
2041	13.725	127,81	26,12%	640.324	1,19	866.670	2,50%	888.893	34	950
2042	13.725	128,54	25,74%	643.974	1,20	867.241	2,50%	889.478	34	950
2043	13.725	129,27	25,37%	647.624	1,20	867.806	2,50%	890.058	34	951
2044	13.725	130,00	25,00%	651.274	1,21	868.366	2,50%	890.632	34	952
2045	13.725	130,00	25,00%	651.274	1,21	868.366	2,50%	890.632	34	952

Reservação existente: 735 m³

Vazão média atualmente captada: 39 l/s

Capacidade da ETA: 39 l/s

**Tabela 58 - Extensões de Redes Previstas**

Ano	Projeção de Ligações	Metros de rede por ligação	Extensão de redes (m)	Incremento anual da rede (m)	Incremento de redes pelo operador para ampliar a cobertura (m)	Incremento de redes por loteador para ampliar a cobertura (m)	Melhorias e substituição de redes (m)
2013	4.180	17,46	73.000				
2014	4.185	17,46	73.092				
2015	4.191	17,46	73.184	92	9	83	300
2016	4.196	17,46	73.277	93	9	84	2.500
2017	4.201	17,46	73.370	93	9	84	2.500
2018	4.207	17,46	73.464	94	9	84	2.500
2019	4.212	17,46	73.558	94	9	85	1.000
2020	4.217	17,46	73.652	94	9	85	1.000
2021	4.223	17,46	73.747	95	9	85	55
2022	4.228	17,46	73.843	95	10	86	55
2023	4.234	17,46	73.938	96	10	86	55
2024	4.239	17,46	74.034	96	10	86	56
2025	4.245	17,46	74.131	97	10	87	56
2026	4.250	17,46	74.228	97	10	87	56
2027	4.256	17,46	74.325	97	10	88	56
2028	4.261	17,46	74.423	98	10	88	56
2029	4.267	17,46	74.521	98	10	88	56
2030	4.273	17,46	74.620	99	10	89	56
2031	4.278	17,46	74.719	99	10	89	56
2032	4.284	17,46	74.819	100	10	90	56
2033	4.290	17,46	74.919	100	10	90	56
2034	4.296	17,46	75.019	100	10	90	56
2035	4.301	17,46	75.120	101	10	91	56
2036	4.307	17,46	75.221	101	10	91	56
2037	4.313	17,46	75.323	102	10	92	56
2038	4.319	17,46	75.425	102	10	92	57
2039	4.325	17,46	75.528	103	10	92	57
2040	4.331	17,46	75.631	103	10	93	57
2041	4.337	17,46	75.735	104	10	93	57
2042	4.343	17,46	75.839	104	10	94	57
2043	4.349	17,46	75.943	105	10	94	57
2044	4.355	17,46	76.048	105	11	95	57
2045	4.355	17,46	76.048	0	0	0	57
		<b>TOTAL</b>		<b>2.956</b>	<b>296</b>	<b>2.661</b>	<b>11.205</b>

A inexistência de cadastro de redes e da modelagem do sistema distribuidor com as projeções definidas neste PMSB para população, consumo per capita e índice de perdas, impede uma adequada projeção de investimentos. No entanto, as projeções estão realizadas com base em custos referenciais, devendo ser aperfeiçoadas quando da disponibilidade dos estudos e projetos.

A apresentação da configuração futura do sistema distribuidor a partir do diagnosticado ficou prejudicada pela inexistência de projetos.

### 9.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município de Correia Pinto conta com cerca de 18% de sua população urbana atendida

com serviços de coleta de esgotos sanitários, sendo estes comunitários. No entanto, estes serviços que são prestados sem a cobrança de tarifas, não tem operação, não tem tratamento (pois só é feita a coleta e o afastamento) e a manutenção é episódica.

A implantação de um sistema de esgotos sanitários deverá se realizar de forma planejada e integrada com as demais infraestruturas serviços públicos e as obras que os mesmos necessitem, em especial com os serviços de drenagem urbana, evitando os desperdícios de recursos na recomposição de pavimentos e sucessivos transtornos na mobilidade urbana.

O projeto existente, contratado pelo município, deverá sofrer uma completa revisão desde sua concepção, de forma que tenha a abrangência de todo o perímetro urbano municipal. As redes existentes devem ser avaliadas por sondagens para ver da possibilidade de seu aproveitamento no novo projeto a ser desenvolvido.

Os cenários de investimentos foram sucessivamente alimentados no estudo de viabilidade econômico-financeira que se desenvolveu neste PMSB, com as variantes de projeções da cobertura e estagiamento, buscando atingir a sua sustentabilidade econômica em conjunto com o sistema de abastecimento de água. Para que a sustentabilidade econômico-financeira ocorra se mostrou indispensável o uso de recursos não onerosos para parte dos investimentos, ou seja, do ano 1 ao ano 17 do contrato de programa num total de R\$ 13.274.192,00, mantida a estrutura tarifária atual. Como já comentado no diagnóstico setorial, para que as tarifas tenham a modicidade desejada pelo município é importante que a busca de recursos para investimentos inclua a maior parcela possível de recursos não onerosos, pois são os investimentos que impactam mais fortemente no valor das tarifas.

Para o alcance dos índices de atendimento projetados para o horizonte futuro há um longo caminho a ser percorrido. O primeiro passo é dispor de um bom projeto de engenharia e programar o estagiamento das obras de implantação, permitindo que se consiga uma dinâmica própria e gradual de expansão, com sustentabilidade econômica financeira e modicidade tarifária. Disposto de projeto serão necessárias medidas que garantam a irreversibilidade das soluções, assegurando os espaços urbanos necessários às unidades componentes do sistema projetado, como as áreas para estações de tratamento, elevatórias e as necessárias à passagem de redes.

No atendimento do cenário projetado se revelam também importantes: campanhas de educação sanitária para conscientização da população ao adequado uso dos sistemas de esgotamento sanitário; campanhas de orientação e apoio às soluções individuais de esgotamento sanitário no meio rural e nas áreas urbanas não servidas pelos sistemas públicos, com o Município somando esforços com Vigilância Sanitária, EPAGRI e Secretarias da Agricultura e Saúde, para otimização dos recursos e aproveitamento de experiências, especialmente da EPAGRI.

O cenário de ampliação da cobertura dos serviços, prognosticado e contemplado no estudo de viabilidade econômico-financeira, está apresentado na Tabela 59. As projeções de

---

ligações e economias abertas por categoria ao longo do horizonte de planejamento estão apresentadas na Tabela 50 do diagnóstico.

As redes de coleta e transporte de esgotos sanitários tem implantação cadenciada, mas continuada, de forma a não interromper a busca da universalização, atendendo a diretriz de sustentabilidade econômico-financeira e minimizando os impactos na mobilidade urbana.

Destaca-se que o cenário apresentado neste PMSB foi desenvolvido sem a existência de um projeto de engenharia abrangente e os custos projetados são referenciais obtidos de outros projetos de conhecimento desta consultora e de custos referenciais indicados na Nota Técnica SNSA nº 492/2010, do Ministério das Cidades.

**Tabela 59 - Cobertura e Vazões**

Ano contrato	Ano	Índice de cobertura da população urbana	População total a ser atendida	Q médio gerado (l/s)	Consumo per capita de água (l/hab*dia)	Extensão Total de Redes (m)	Q Infiltração (l/s)	Vazão média da ETE (l/s)	Vazão média tratada ano (m³)	Vazão medida para faturamento ano (m³)	Ligações Totais	Implantação de redes operador (m/ano)	Implantação de ligações operador / ano
1	2015	0,00%	0										
2	2016	0,00%	0	0,00	109,60	0	0,00	0,00	0	0	0	1.014	58
3	2017	2,76%	379	0,39	110,33	2.028	0,20	0,59	18.594	15.248	116	2.031	116
4	2018	5,52%	757	0,78	111,06	4.062	0,41	1,18	37.366	30.696	232	2.036	116
5	2019	8,28%	1.136	1,18	111,79	6.100	0,61	1,79	56.315	46.347	349	2.041	117
6	2020	11,03%	1.515	1,58	112,51	8.144	0,81	2,39	75.441	62.198	465	1.946	111
7	2021	13,79%	1.893	1,99	113,24	10.193	1,02	3,00	94.746	78.251	582	1.802	103
8	2022	16,55%	2.272	2,40	113,97	12.247	1,22	3,62	114.228	94.506	700	1.757	100
9	2023	19,31%	2.650	2,81	114,70	14.307	1,43	4,25	133.888	110.962	818	1.762	101
10	2024	22,07%	3.029	3,24	115,43	16.372	1,64	4,87	153.727	127.619	936	1.768	101
11	2025	24,83%	3.408	3,67	116,16	18.443	1,84	5,51	173.743	144.478	1.054	1.773	101
12	2026	27,59%	3.786	4,10	116,89	20.519	2,05	6,15	193.938	161.538	1.172	1.779	102
13	2027	30,34%	4.165	4,54	117,61	22.600	2,26	6,80	214.311	178.799	1.291	1.784	102
14	2028	33,10%	4.544	4,98	118,34	24.687	2,47	7,45	234.863	196.262	1.411	1.790	102
15	2029	35,86%	4.922	5,43	119,07	26.780	2,68	8,10	255.593	213.926	1.530	1.795	103
16	2030	38,62%	5.301	5,88	119,80	28.878	2,89	8,77	276.503	231.791	1.650	1.801	103
17	2031	41,38%	5.680	6,34	120,53	30.982	3,10	9,44	297.591	249.858	1.770	1.807	103
18	2032	44,14%	6.058	6,80	121,26	33.091	3,31	10,11	318.858	268.126	1.891	1.812	104
19	2033	46,90%	6.437	7,27	121,99	35.206	3,52	10,79	340.304	286.596	2.012	1.768	101
20	2034	49,66%	6.815	7,74	122,71	37.327	3,73	11,48	361.929	305.267	2.133	1.724	99
21	2035	52,41%	7.194	8,22	123,44	39.454	3,95	12,17	383.734	324.139	2.255	1.730	99
22	2036	55,17%	7.573	8,71	124,17	41.587	4,16	12,87	405.718	343.213	2.376	1.685	96
23	2037	57,93%	7.951	9,20	124,90	43.725	4,37	13,57	427.882	362.488	2.499	1.641	94
24	2038	60,69%	8.330	9,69	125,63	45.869	4,59	14,28	450.226	381.965	2.621	1.647	94
25	2039	63,45%	8.709	10,19	126,36	48.020	4,80	14,99	472.749	401.643	2.744	1.653	94
26	2040	66,21%	9.087	10,69	127,09	50.176	5,02	15,71	495.453	421.522	2.867	1.659	95
27	2041	68,97%	9.466	11,20	127,81	52.338	5,23	16,44	518.336	441.603	2.991	1.615	92
28	2042	71,72%	9.844	11,72	128,54	54.507	5,45	17,17	541.400	461.885	3.115	1.571	90
29	2043	74,48%	10.223	12,24	129,27	56.681	5,67	17,90	564.644	482.368	3.239	1.578	90
30	2044	77,24%	10.602	12,76	130,00	58.862	5,89	18,65	588.068	503.053	3.364	1.541	88
31	2045	80,00%	10.980	13,22	130,00	60.964	6,10	19,31	609.071	521.020	3.484	751	43

#### 9.4 DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

O aumento da frequência e magnitude de inundações, erosão do solo e contaminação das águas pluviais são problemas na drenagem urbana decorrentes da urbanização acelerada, sem controle do impacto no escoamento das águas pluviais.

À medida que a urbanização avança o problema tem se agravado com a geração de impactos de montante para jusante ou mesmo de represamento das águas. O crescimento das cidades não tem sido acompanhado de instrumentos reguladores, em seus Planos Diretores, do uso e ocupação do solo. Este cenário se repete em Correia Pinto onde os diagnósticos apontaram o serviço atualmente prestado, ao lado do esgotamento sanitário, como o mais carente e a sua mudança exige planejamento urbano integrado de uso do solo, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, com aplicação de conceitos de desenvolvimento sustentável de ocupação do espaço urbano, obedecendo e preservando a drenagem natural e priorizando a infiltração e detenção das águas pluviais.

O cenário projetado para os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais é para reversão do quadro de tratamento marginal deste serviço público garantindo os recursos necessários e o uso das melhores ferramentas técnicas na solução dos problemas encontrados. O ponto de partida é a elaboração do cadastro de redes existentes, para o desenvolvimento de um **plano diretor de drenagem urbana**, alicerçado no diagnóstico do comportamento do escoamento pluvial em cada unidade de análise (bacia hidrográfica), com os cenários de ocupação atual e futura e propondo medidas, estruturais e não estruturais, de controle deste escoamento como forma de eliminar os problemas detectados e evitar o surgimento de novos no futuro. Este plano balizará todas as medidas disciplinadoras, intervenções e prevenções que se façam necessárias. Enquanto não se dispõe deste plano, esta consultora, partindo do diagnóstico das áreas problema, pré dimensionou e pré orçou as intervenções necessárias e, segundo ordem de prioridades definida pela forma de hierarquizar que adotou (índice de fragilidade), definiu metas para o cronograma físico financeiro.

O plano diretor de drenagem urbana representará um marco de mudança do equacionamento dos problemas de drenagem urbana em Correia Pinto, com a definição de ações e obras estruturantes, orientadas e fundamentadas nas melhores práticas de engenharia disponíveis. Para elaboração deste plano é fundamental a existência de uma base cartográfica de qualidade. O Estado de Santa Catarina realizou em 2010/2011 um levantamento aerofogramétrico de todo o território estadual que permite trabalhar com altimetria de 5 e 5 metros, insuficiente para projetos executivos, mas aplicável a estudos de concepção. Há também levantamentos planialtimétricos realizados para o projeto de esgotos sanitários (a ser revisado), que poderão ser úteis, porém o ideal seria elaborar uma base cartográfica nova por voo aerofotogramétrico, ou por voo com sensores laser apoiado nas imagens do voo do Estado de 2010/2011.



## 10. OBJETIVOS GERAIS

Os objetivos gerais deste Plano Municipal de Saneamento Básico estão balizados pelo estabelecido nas políticas públicas federais, estaduais e municipais para o saneamento básico e buscam:

- Promoção da salubridade ambiental e da saúde coletiva, garantindo o acesso universal dos cidadãos aos serviços e sistemas de saneamento.
- Proteção dos recursos hídricos preservando e recuperando sua qualidade, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano.
- Promoção e controle da qualidade ambiental pela prestação dos serviços públicos em sua integralidade, no atendimento às populações com sistemas de drenagem urbana e tratamento dos esgotos sanitários coletados.
- Abastecimento de água às populações assegurando uma gestão racional da demanda de água, garantindo a qualidade adequada e as vazões necessárias à totalidade das populações urbanas.
- Apoio às populações rurais e núcleos urbanos isolados na adoção de soluções individuais de saneamento básico, onde os sistemas coletivos não promovam o atendimento.
- Proteção contra situações extremas e acidentes de poluição, contribuindo para o ordenamento do uso do solo em várzeas e áreas ribeirinhas sujeitas a inundações, para o estabelecimento de áreas de uso restrito, para a regularização e a conservação da rede de drenagem, e buscando também promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais da descontinuidade episódica na prestação dos serviços de saneamento e de acidentes de poluição, via o estabelecimento de plano de ação para emergências e contingências.
- Valorização social e econômica dos recursos ambientais estabelecendo prioridades de uso para os mesmos, identificando os locais com aptidão para usos específicos relacionados ao saneamento ambiental e promovendo a valorização econômica dos recursos ambientais, ordenando os empreendimentos no território.
- Contribuição para ação interinstitucional, na busca de melhoria na interação eficaz e ações coordenadas entre todos os entes que atuam no saneamento básico.
- Contribuição para atualização da legislação visando corrigir eventuais deficiências e aprimorar os instrumentos legais na busca continuada de melhoria da salubridade ambiental.
- Promoção da sustentabilidade econômica e financeira e da modicidade tarifária, assegurando a aplicação dos recursos financeiros com maximização da relação benefício-custo e de retorno social, e a utilização racional dos serviços de saneamento.
- Promoção da educação sanitária e da participação da população através da informação, formação e sensibilização para o uso racional dos serviços de saneamento e da necessidade de proteger os recursos naturais.

## 11. PLANO DE METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

As ações de planejamento partiram dos princípios fundamentais, diretrizes e políticas públicas de saneamento dos textos legais, para definição dos objetivos gerais. A partir dos objetivos gerais foram definidas as metas setoriais fundamentadas na realidade apresentada nos diagnósticos e nos cenários conforme já descritos anteriormente. Atrrelados às metas setoriais foram definidos programas, projetos e ações, e quantificados recursos para sua implementação.

A estimativa de recursos apresentada nas planilhas deste item, para diferentes medidas propostas no PMSB e distribuídas temporalmente como metas no horizonte de planejamento, em cronograma físico financeiro, representam uma resposta ativa aos problemas e déficits de atendimento dos serviços de saneamento básico apontados nos diagnósticos setoriais. Os quadros detalham recursos para alcance das metas e realização dos programas, projetos e ações, de cada um dos três eixos do saneamento básico abordados neste PMSB.

Para o horizonte de abrangência do PMSB, de 30 anos para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e de 20 anos para os serviços de drenagem urbana, o valor global dos recursos estimados, necessários à sua execução, é de R\$ 44.825.102,20 referenciados a janeiro de 2015.

**Tabela 60 - Investimentos nos Sistemas**

SISTEMAS	Horizonte de Planejamento (anos)	Totais dos Investimentos REF.: Jan/2015
Sistema de Abastecimento de Água	30	R\$ 9.915.205,03
Sistema de Esgotos Sanitários	30	R\$ 23.716.310,27
Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	20	R\$ 11.193.586,91
<b>Total dos Sistemas</b>		<b>R\$ 44.825.102,20</b>

### 11.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os serviços de abastecimento de água na área urbana cobrem 100% da população urbana, e os investimentos programados visam a segurança no abastecimento com avanço continuado na qualidade.

Do diagnóstico setorial foram extraídas as recomendações apresentadas abaixo:

1. Atualizar o cadastro técnico de redes e manter no mínimo dois profissionais com conhecimento técnico para gestão e aprimoramento dos cadastros técnicos das redes, reservatórios, elevatórias e equipamentos das unidades integrantes do sistema de abastecimento de água.
2. Concluir a montagem e ativar a nova ETA, incluindo as melhorias na casa de química,

na estocagem dos produtos químicos e no tratamento dos lodos gerados na ETA.

3. Atualizar o projeto do sistema distribuidor (redes, reservatórios, elevatórias e zonas de influência e pressão) com base no cadastro atualizado de redes e nas projeções populacionais, projeções de consumo e projeções de perdas, no horizonte de planejamento.
4. Implantar as melhorias indicadas no novo projeto do sistema distribuidor, em especial aquelas que se referem ao abastecimento das áreas com pressões dinâmicas inadequadas.
5. Implantar distritos de medição e controle (DMCs), conforme proposto em projeto básico a ser desenvolvido, com adequação ao novo cenário de demandas do horizonte deste PMSB.
6. Desenvolver programa de redução de perdas estruturando e capacitando a área operacional com o estabelecimento de uma nova forma de gerir e intervir nos distritos de abastecimento macromedidos (DMCs), para redução das perdas de água atuais, ou seja, buscando com que as perdas não ultrapassem os 25% projetados para o final do horizonte de planejamento. Este projeto deve contemplar um sistema supervisório com telemetria dos reservatórios, a telemetria e telecomando de todas as unidades integrantes do sistema, bem como o monitoramento por telemetria das vazões e pressões nos DMCs.
7. Dotar todas as elevatórias (ERATs e boosters) e todos os equipamentos de dosagens de produtos químicos da ETA com suas respectivas unidades reservas, para aumento na segurança da continuidade do abastecimento.
8. Instalar geradores de energia de forma a assegurar a regularidade do abastecimento nos eventos de falta de energia elétrica na ETA e ERAT-1.
9. Proporcionar adequado suporte de veículos e equipamentos necessários ao desenvolvimento dos trabalhos de redução de perdas.
10. Assegurar reposição ágil de pessoal para manutenção e operação, mantendo as equipes em dimensionamento ideal.
11. Apoiar as ações de saneamento básico às populações rurais não abastecidas pelo sistema público, orientando-as nas soluções comunitárias e individuais de abastecimento de água quanto ao tratamento e ao cumprimento das portarias e resoluções de controle de qualidade da água distribuída.
12. Manter política de micromedição total, substituindo os hidrômetros mais antigos (mais de 8 anos), especialmente para aqueles usuários com consumo superior ao mínimo de 10 m<sup>3</sup>/mês e situados em cotas mais elevadas.
13. Obter outorga de uso das águas do Rio das Pombas e o licenciamento ambiental do

sistema produtor de água.

14. Desenvolver em articulação com entes públicos e privados ligados às questões ambientais, programas de preservação e recuperação ambiental da bacia do Rio das Pombas, visando a melhoria dos atuais níveis de qualidade.

## **11.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

O serviço de esgotamento sanitário existente em Correia Pinto atende precariamente cerca de 18% da população urbana. As ações programadas estão voltadas principalmente para o desenvolvimento de um estudo de concepção e projeto decorrentes abrangendo toda a área urbana do município e sua posterior implantação. Neste sentido, tão logo se disponha deste novo projeto, o Poder Público Municipal deve agir para assegurar as áreas e espaços necessários à implantação dos serviços de esgotamento sanitário, impedindo, quando necessário, edificações e urbanização ou condicionando o uso daqueles espaços urbanos. São áreas públicas e de particulares, necessárias à implantação de componentes do sistema.

O novo projeto deverá ser coordenado pela prestadora de serviços (CASAN) desde sua contratação, para evitar a repetição dos problemas verificados no projeto existente.

A análise de sustentabilidade dos investimentos necessários à busca da universalização dos serviços indica a necessidade de uso de recursos não onerosos para os investimentos programados do ano 1 ao ano 17, num total de R\$ 13.274.192,00 (base jan/2015). Neste sentido deve ser priorizado o desenvolvimento dos projetos executivos das etapas imediatas e futuras para proporcionar a adequada fundamentação à busca destes recursos.

A atual legislação municipal deverá ser readequada para contemplar a rotina de aprovação das soluções de esgotamento sanitário dos novos parcelamentos do solo que forem submetidos à aprovação municipal, submetendo-os também à aprovação da prestadora de serviços para compatibilidade com o novo projeto de esgotamento sanitário para a área urbana.

Todas as elevatórias do novo projeto devem contemplar bomba reserva instalada e funcional e as elevatórias principais e a estação de tratamento devem dispor de gerador de energia para assegurar o seu contínuo funcionamento.

Segundo informado pelo CISAMA há nos recursos do PAC R\$ 2 milhões de reais destinados ao esgotamento sanitário de Correia Pinto para o ano de 2015. Há que se correr contra o tempo para assegurar o uso destes recursos.

Destacam-se como medidas relevantes e complementares às obras de implantação do sistema integrado de esgotamento sanitário em Correia Pinto:

- Orientação, apoio e fiscalização para soluções individuais de esgotamento sanitário nas áreas rurais e nas áreas urbanas onde o sistema integrado não atenda e naquelas áreas que só serão servidas pelo sistema público em etapas futuras de implantação.
- Campanhas de educação sanitária visando a conscientização da população para o adequado uso do sistema de esgotamento sanitário.
- A execução, no decorrer da implantação do sistema, de cadastro técnico de redes em meio digital, preferencialmente georreferenciado.

### **11.3 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

A metodologia adotada para elaboração do diagnóstico conduziu ao estabelecimento de ações para: solução das áreas identificadas como problema; a contratação de plano diretor de drenagem urbana para apoio à condução técnica das intervenções futuras neste sistema; elaboração de projetos das áreas prioritárias (APs), confecção de cadastro técnico de redes e unidades; correção das insuficiências e deficiências das redes, unidades componentes e outras melhorias e ampliações; e educação sanitária. As ações também se voltam para o estabelecimento de medidas e normas legais de desenvolvimento sustentável na implementação da ocupação do solo, preservando várzeas e áreas de acomodação das águas, obedecendo a drenagem natural, priorizando a infiltração e medidas de detenção natural ou implantadas, de forma a evitar o aumento das vazões pré-existentes. Dentre as recomendações se destaca o estabelecimento de taxas de cobrança dos serviços para sustentabilidade econômica do sistema.

Os maiores investimentos previstos estão voltados à solução dos problemas que se apresentam nas áreas AP1, AP2 e AP8, com a construção de galerias de macrodrenagem ao longo do sistema viário.

Do diagnóstico setorial foram extraídas as proposições apresentadas abaixo:

1. Elaborar o cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, e treinar o pessoal local para a manutenção e atualização contínua deste cadastro.
2. Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana detalhando as soluções globais e localizadas, métodos construtivos e serviços a executar, com o orçamento do custo das obras necessárias.
3. Desenvolver Projetos Executivos para as áreas problema.
4. Realizar obras de macrodrenagem e microdrenagem nas áreas problema conforme definido em projetos executivos, e para a ampliação dos serviços na busca da universalização do atendimento.

5. Impedir o fechamento dos cursos de água, mantendo o máximo possível das condições naturais de escoamento.
6. Desenvolver Programas Permanentes de Educação Sanitária e Ambiental para divulgação dos conceitos de drenagem sustentável, do adequado uso do sistema de drenagem urbana, de conscientização dos efeitos da impermeabilização e de incentivo à permeabilidade das superfícies.
7. Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos no sistema de drenagem urbana através das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados exigir a adequação à legislação e às normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação.
8. Recomendar temas para atualização da legislação existente e para a criação de normas, critérios e outros dispositivos relativos ao setor;
9. Incentivar a manutenção da permeabilidade dos solos em residências e instalações comerciais e industriais. Incentivar o reaproveitamento das águas de chuvas;
10. Valorizar a permeabilidade do solo e a retenção das águas pluviais nas obras públicas, praças e calçadas.
11. Minimizar o arraste de sedimentos para o sistema de drenagem com medidas de pavimentação de ruas e retenção destes sedimentos.
12. Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano por apresentarem elevado risco como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, margens de córregos e arroios, e áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana.
13. Adequar a legislação de parcelamento do solo para que todos os loteamentos mantenham as vazões e as condições de escoamento pré-existentes, reservando também faixas sanitárias quando pertinentes. Manter rigor na análise técnica e na fiscalização da implantação dos projetos.
14. Estudar uma forma de cobrança da taxa de drenagem para a sustentabilidade deste serviço. Para isto é necessária a segregação em contabilidade regulatória de todos os custos que envolvem os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.
15. Estabelecer rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, destacando: a limpeza de redes, travessias e bocas de lobo.

---

#### **11.4 RECURSOS NECESSÁRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DO PMSB - CRONOGRAMAS FINANCEIROS**

Os quadros a seguir apresentam os valores necessários para os programas, projetos e ações definidos para execução do PMSB, nos três serviços de saneamento básico contemplados.





Quadro 6 - Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário

Descrição do Investimento	Total do Investimento (R\$) REF.: JAN/2015	Cronograma de Investimentos (R\$)																														
		Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	
ETE Modular Compacta + Infra estrutura para instalação + Canteiro de Obras + Central de Operação e Controle	4.260.302	0	544.922	594.461	0	0	0	0	0	0	495.384	544.922	0	0	0	0	0	495.384	544.922	0	0	0	0	0	495.384	544.922	0	0	0	0	0	
Redes coletoras e interceptores	12.911.316	0	260.236	521.137	522.469	523.811	499.499	462.364	450.901	452.278	453.664	455.059	456.463	457.877	459.299	460.732	462.173	463.624	465.085	453.725	442.374	443.864	432.532	421.211	422.731	424.261	425.801	414.521	403.250	404.821	395.553	
Elevatórias, linhas de pressão e emissário	1.387.075	0	0	198.154	0	148.615	0	0	148.615	0	0	0	148.615	0	148.615	0	0	0	148.615	0	0	148.615	0	0	148.615	0	0	148.615	0	0	0	
Ligações Domiciliares	1.491.280	0	30.058	60.192	60.346	60.501	57.693	53.404	52.080	52.239	52.399	52.560	52.722	52.886	53.050	53.215	53.382	53.549	53.718	52.406	51.095	51.267	49.958	48.651	48.826	49.003	49.181	47.878	46.576	46.758	45.687	
Gerador de energia para garantir o normal funcionamento da ETE e elevatória final	297.230	0	0	99.077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99.077	0	0	0	0	0	0	0	0	99.077	0	0	0	0	0	0	0	0	
Estudo de concepção, projetos executivos e licenciamento ambiental	485.476	247.692	0	0	0	0	0	79.261	0	0	0	0	0	79.261	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Veículos leves para operação e manutenção	307.138	0	0	39.631	0	0	0	0	39.631	0	0	0	0	39.631	0	0	0	0	39.631	0	0	0	0	74.308	0	0	0	0	0	74.308	0	0
Equipamentos de manutenção, vidraria e mat. Laboratório e ferramental leve para op. e manutenção	336.861	0	0	24.769	9.908	9.908	9.908	9.908	9.908	9.908	24.769	9.908	9.908	9.908	9.908	9.908	9.908	24.769	9.908	9.908	9.908	9.908	9.908	9.908	24.769	9.908	9.908	9.908	9.908	9.908	9.908	
Campanhas de educação sanitária	66.381	0	0	7.431	7.431	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	
Desapropriações	99.077	0	99.077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Reposição de equipamentos	2.074.173	0	0	0	0	0	0	27.246	37.649	0	5.945	0	163.477	204.098	0	39.631	27.246	33.191	52.511	5.945	154.560	163.477	203.107	237.289	14.862	39.631	33.191	181.806	230.849	36.658	181.806	
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>23.716.310</b>	<b>247.692</b>	<b>934.293</b>	<b>1.544.851</b>	<b>600.154</b>	<b>744.816</b>	<b>569.081</b>	<b>634.165</b>	<b>740.765</b>	<b>516.406</b>	<b>1.034.142</b>	<b>1.064.431</b>	<b>833.167</b>	<b>944.719</b>	<b>672.854</b>	<b>565.467</b>	<b>554.690</b>	<b>1.072.499</b>	<b>1.316.372</b>	<b>523.964</b>	<b>739.179</b>	<b>819.112</b>	<b>697.487</b>	<b>892.424</b>	<b>1.157.169</b>	<b>1.069.706</b>	<b>520.062</b>	<b>804.709</b>	<b>766.872</b>	<b>500.127</b>	<b>634.935</b>	

Investimentos com Recursos Não Onerosos

Quadro 7 - Investimentos no Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais																						
Referência ao Diagnóstico e Prognóstico	Descrição do Investimento	Total do Investimento (R\$) REF.: JAN/2015	Cronograma de Investimentos (R\$)																			
			Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
1	Elaborar o cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, e treinar o pessoal para a manutenção e atualização contínua deste cadastro.	50.000	50.000																			
2	Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana detalhando as soluções globais e localizadas, métodos construtivos e serviços a executar com o orçamento do custo das obras necessárias.	300.000		300.000																		
3	Desenvolver Projetos Executivos para as áreas problema listadas	420.000		150.000		150.000					30.000			30.000			30.000			30.000		
4	Realizar obras de macrodrenagem e microdrenagem nas áreas problema conforme definido em projetos executivos, e para a ampliação dos serviços na busca da universalização do atendimento.																					
	AP01 - Córrego que Nasce na Bacia do Bairro São João	3.254.838		1.084.946	1.084.946	1.084.946																
	AP02 - Rua Brasil + Rua Roosevelt e AP03 - Rua João Nunes do Amaral	1.186.164				593.082	593.082															
	AP04 - Avenida Vitória Régia	101.271			101.271																	
	AP06 - Rua Estados Unidos	199.196				199.196																
	AP07 - Travessia da Rua Hortêncio Alves Rodrigues	117.612				117.612																
	AP08 - Macro drenagem do córrego da COHAB IV	964.506			482.253	482.253																
Ampliação dos serviços na busca da universalização (inclui APS)	1.990.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	
5	Impedir o fechamento dos cursos de água, mantendo o máximo possível as condições naturais de escoamento.	0																				
6	Desenvolver Programas Permanentes de Educação Sanitária e Ambiental para divulgação e conscientização dos efeitos da impermeabilização e de incentivo à permeabilidade, dos conceitos de drenagem sustentável e do adequado uso do sistema de drenagem urbana.	60.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	
7	Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos no sistema de drenagem urbana através das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados exigir a adequação à legislação e às normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação.	0																				
8	Recomendar temas para atualização da legislação existente e para a criação de normas, critérios e outros dispositivos relativos ao setor;	0																				
9	Incentivar a manutenção da permeabilidade dos solos em residências e instalações comerciais e industriais. Incentivar o reaproveitamento das águas de chuvas;	0																				
10	Valorizar a permeabilidade do solo e a retenção das águas pluviais nas obras públicas, praças e calçadas.	0																				
11	Minimizar o arraste de sedimentos para o sistema de drenagem com medidas de pavimentação de ruas e retenção destes sedimentos.	2.550.000					200.000	200.000	200.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	
12	Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano por apresentarem elevado risco como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, margens de córregos e arroios, e áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana.	0																				
13	Adequar a legislação de parcelamento do solo para que todos os loteamentos mantenham as vazões e as condições de escoamento pré-existent, reservando também faixas sanitárias quando pertinentes. Manter rigor na análise técnica e na fiscalização da implantação dos projetos.	0																				
14	Estudar uma forma de cobrança da taxa de drenagem para a sustentabilidade deste serviço. Para isto é necessária a segregação em contabilidade regulatória de todos os custos que envolvem os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	0																				
15	Estabelecer rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, destacando: a limpeza de redes, travessias e bocas de lobo.	0																				
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>11.193.587</b>	<b>93.000</b>	<b>1.577.946</b>	<b>1.711.470</b>	<b>2.470.893</b>	<b>1.035.278</b>	<b>243.000</b>	<b>328.000</b>	<b>308.000</b>	<b>278.000</b>	<b>278.000</b>	<b>308.000</b>	<b>278.000</b>	<b>278.000</b>	<b>308.000</b>	<b>278.000</b>	<b>278.000</b>	<b>308.000</b>	<b>278.000</b>	<b>278.000</b>	

---

## **12. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÕES PRIORITÁRIAS**

O estabelecimento de hierarquia para intervenção em áreas prioritárias foi realizado através do que se pode inferir nas ações de controle social e da situação diagnosticada nos três segmentos estudados de serviços de saneamento básico. As melhorias identificadas como necessárias, a ampliação dos sistemas para aumento de cobertura dos serviços e do atendimento do crescimento populacional, foram tratadas e ordenadas buscando a aplicação otimizada de recursos que resultem na maior elevação do nível de salubridade ambiental.

### **13. AÇÕES DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS**

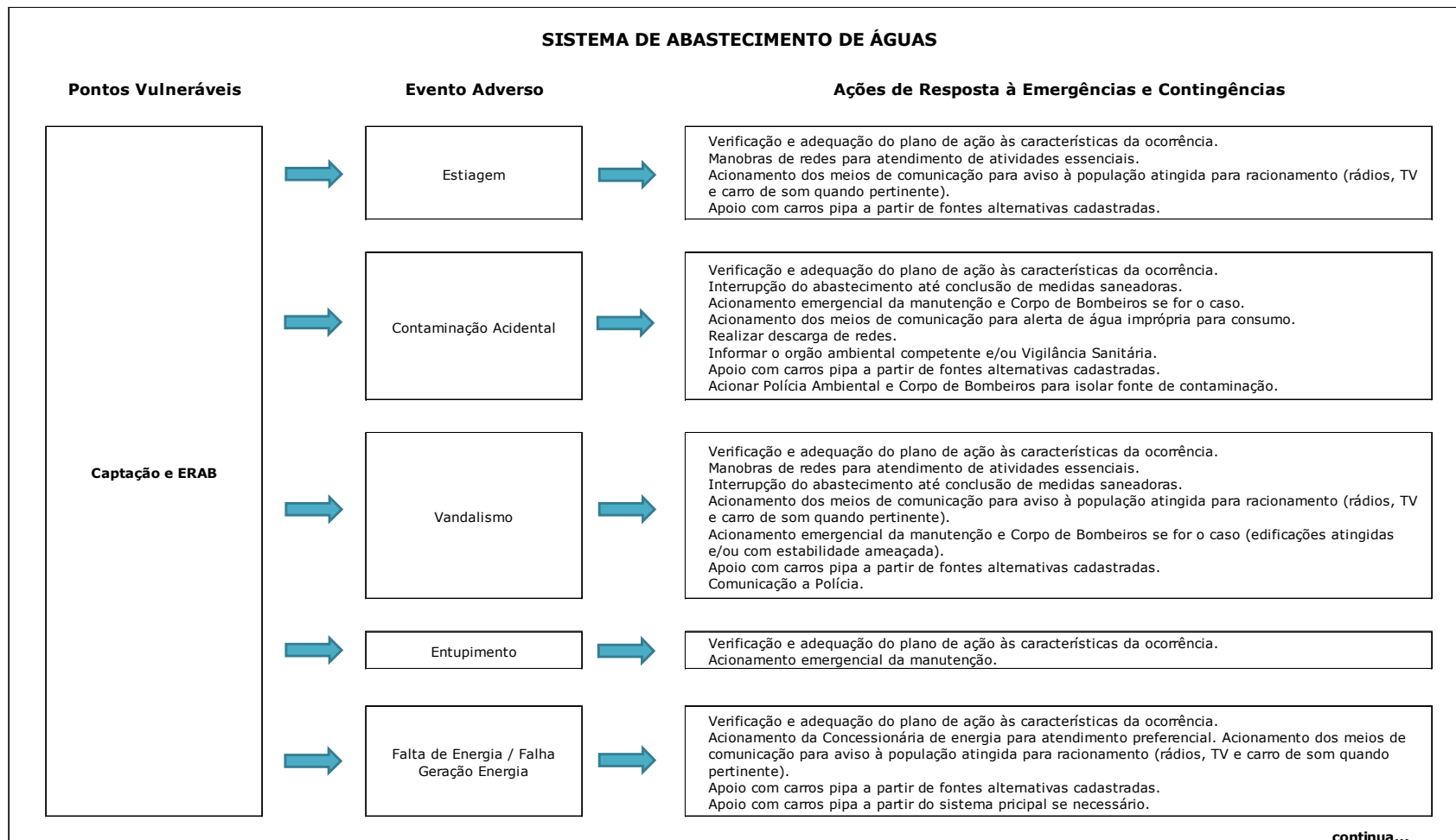
As ações de resposta a emergências e contingências visam descrever as medidas e intervenções que devem ser adotadas para o enfrentamento de situações atípicas (anormais), para prevenir e reduzir os impactos destas, como por exemplo, quando da ocorrência de sinistros, acidentes e desastres naturais, ou outras ocorrências adversas e de circunstâncias não controláveis. Estas medidas buscam conferir maior segurança e confiabilidade operacional aos sistemas.

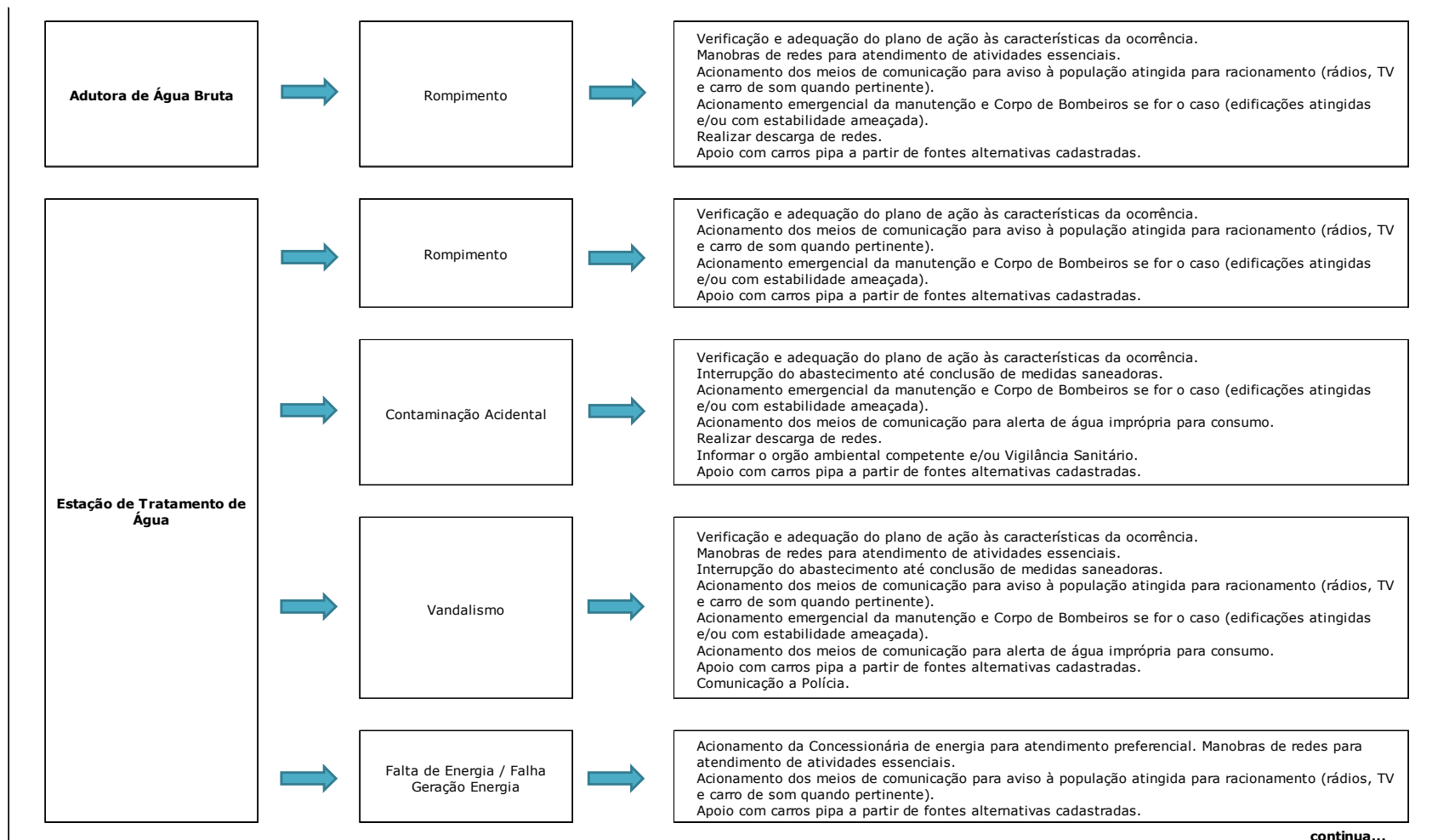
A definição de medidas e ações em resposta a situações atípicas estão estabelecidas no Quadro 8, onde estão contempladas as potenciais situações emergenciais e contingenciais, e as medidas que devem ser adotadas em cada evento adverso, nos sistemas que integram este PMSB. Para cada uma das ações de resposta elencadas deverá ser elaborado, pelo operador do sistema, um manual de procedimentos que garanta a funcionalidade dos instrumentos necessários ao proposto.

Recomenda-se também que os operadores dos serviços façam o registro das situações emergenciais com a avaliação crítica dos procedimentos sugeridos neste quadro, para a introdução dos aperfeiçoamentos necessários, com o detalhamento que cada caso requer.

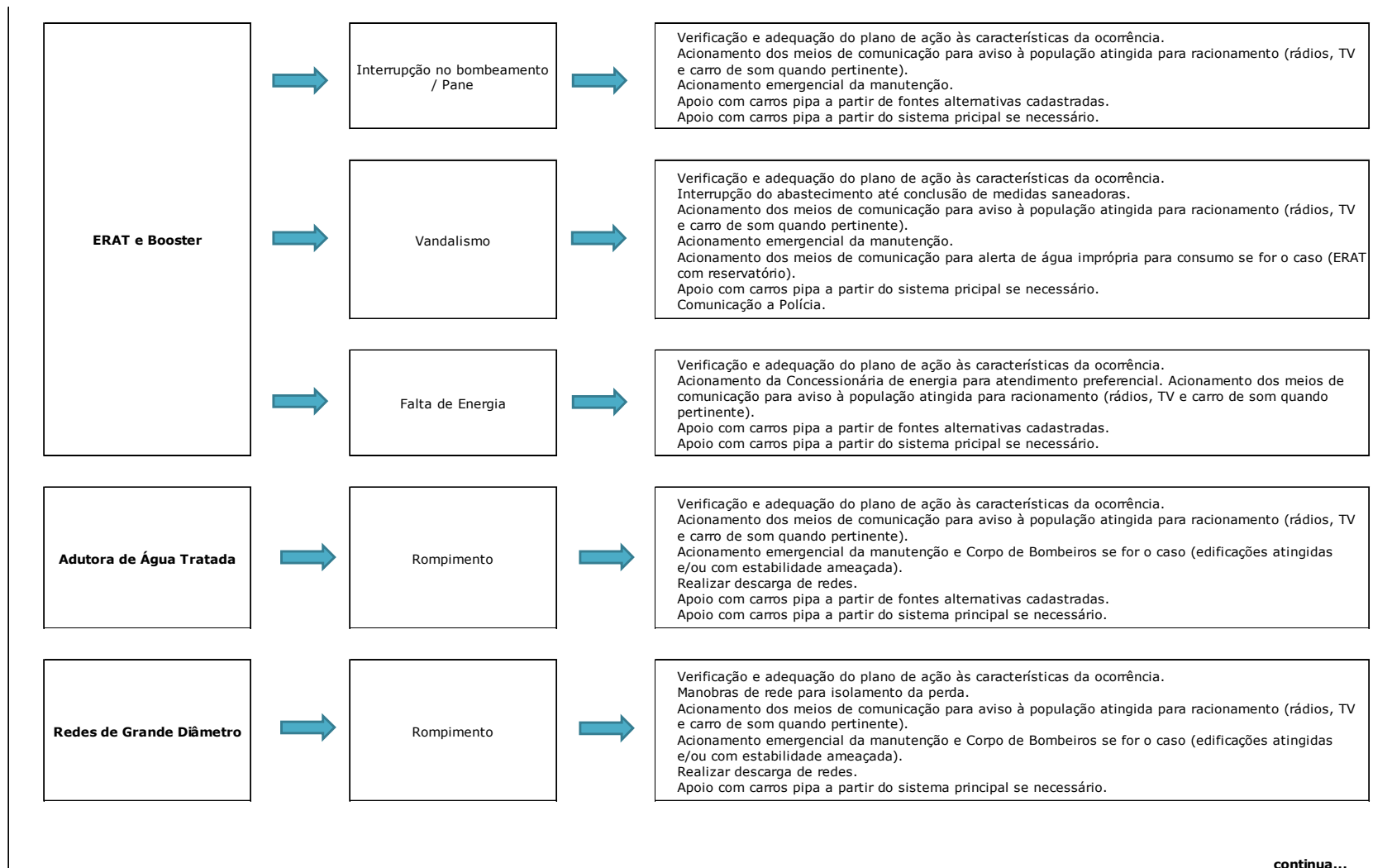
Deverão ser cadastradas fontes alternativas de abastecimento de água, que atendam as exigências da Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde, para uso em situações emergenciais.

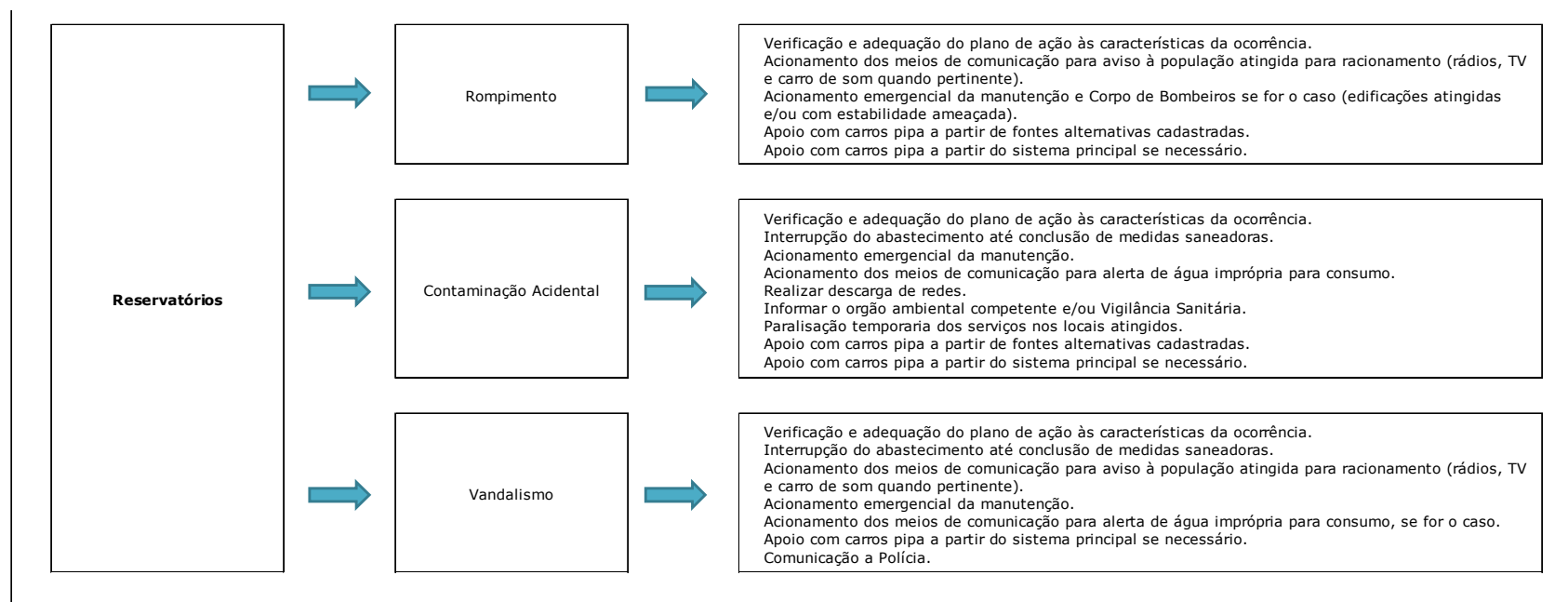
**Quadro 8 - Plano de Emergência e Contingência**



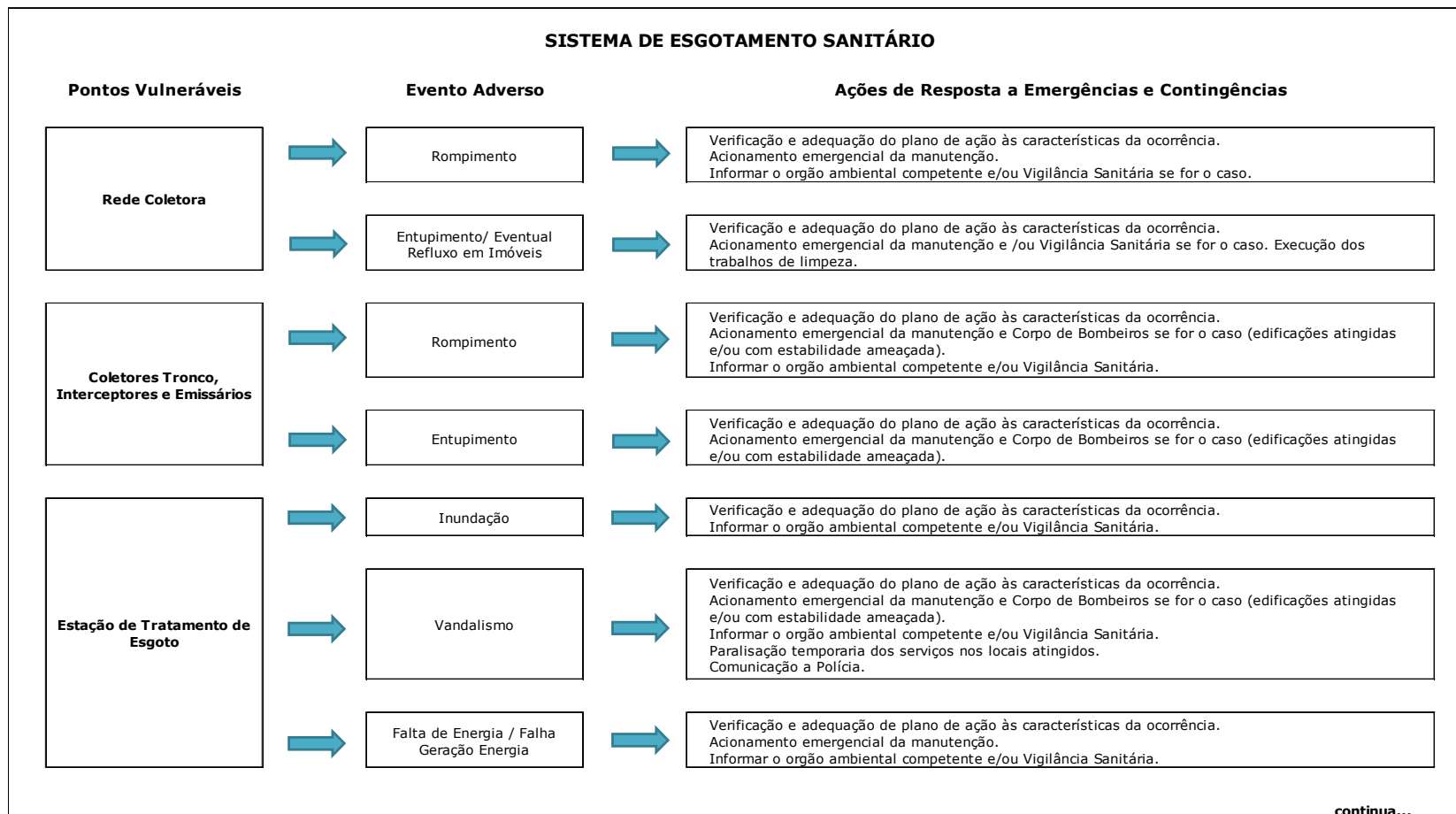


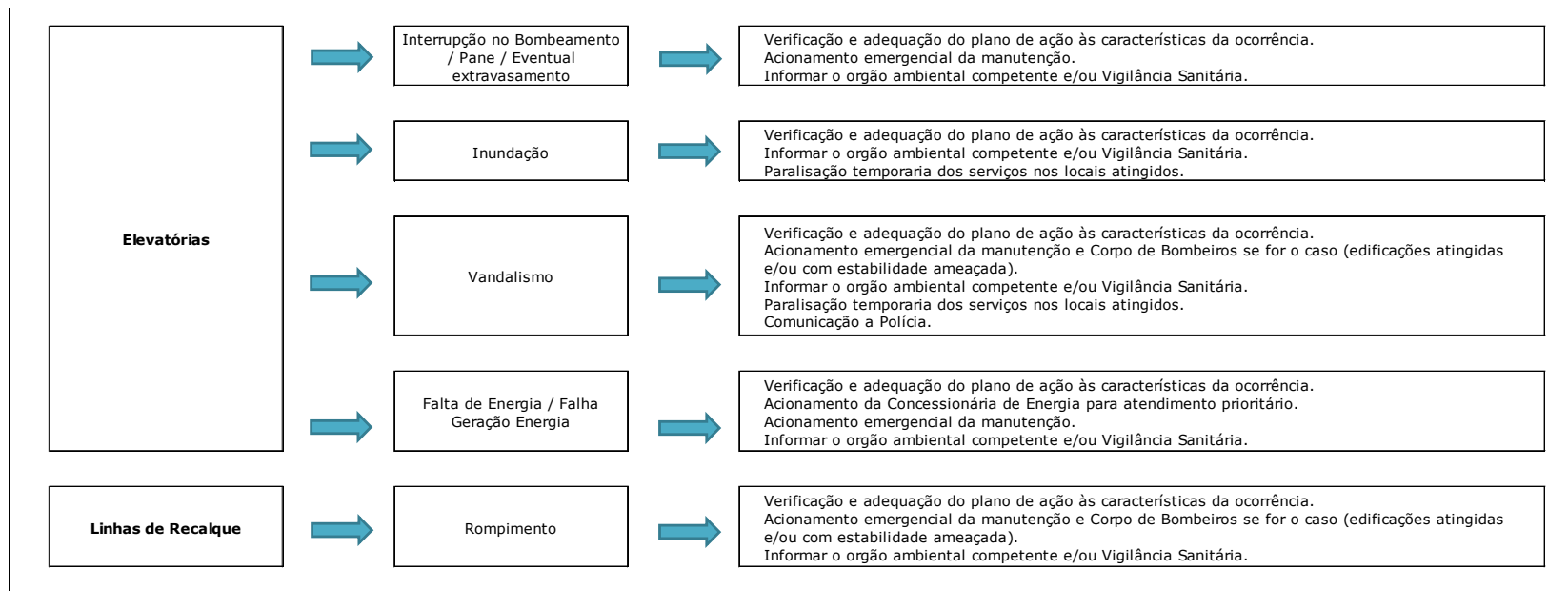
continua...

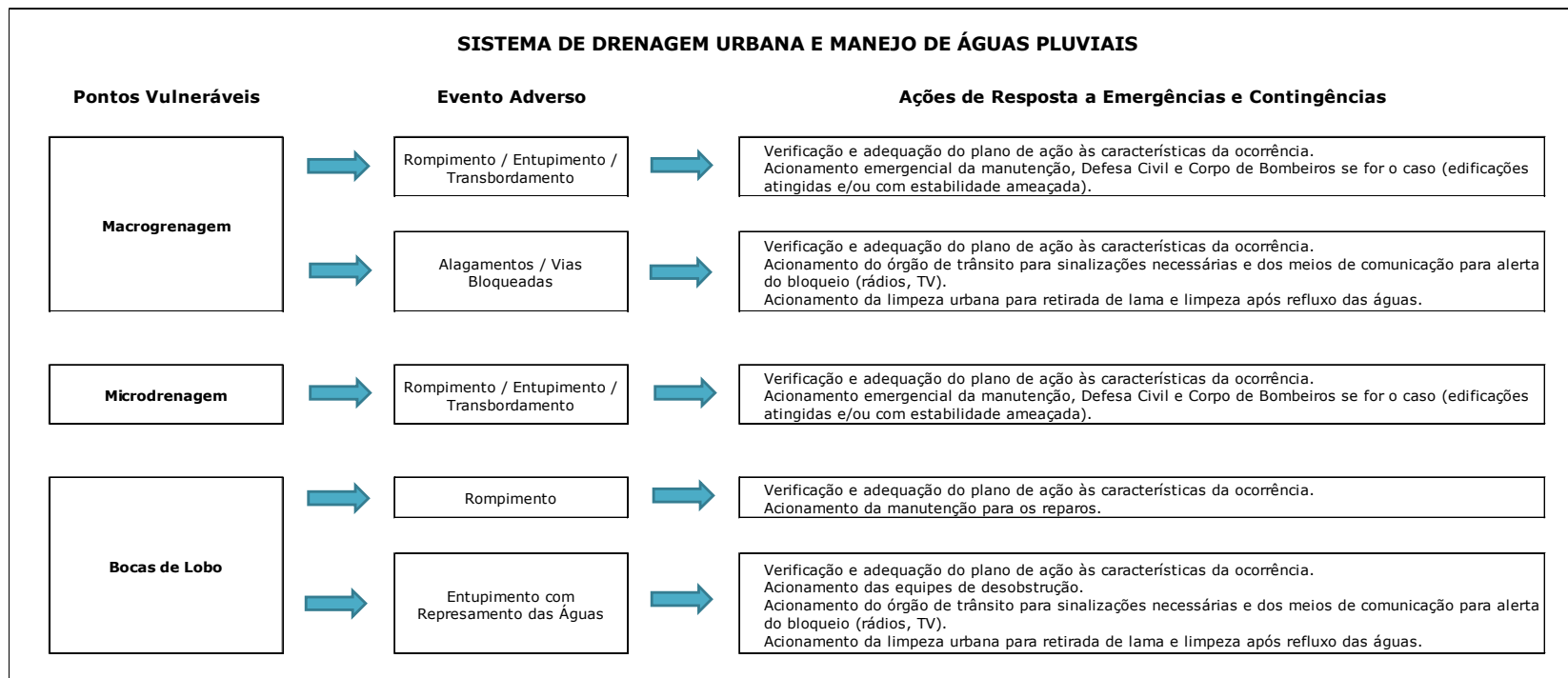












#### **14. INTEGRAÇÃO COM POLÍTICAS E PLANOS NACIONAIS/ESTADUAIS/MUNICIPAIS**

As diferentes ações de planejamento deste PMSB foram analisadas e propostas de forma a compatibilizá-las com as demais políticas públicas e planos setoriais, em âmbito Nacional, Estadual e Municipal, buscando sempre o cumprimento da Legislação, e das normas e resoluções vigentes.

Os planos setoriais são desenvolvidos em épocas diferentes e sua compatibilização não é imediata, pois um não se sobrepõe aos outros, não são estáticos e a interação é multilateral, exigindo ajustes periódicos com alterações e adaptações. No entanto recomendações foram feitas, sempre que identificadas e pertinentes, para a necessidade de ajuste de outras políticas e planos, em especial no ordenamento jurídico municipal.

A principal recomendação para compatibilização das ações de saneamento básico com as políticas e planos, nacional e estadual, de recursos hídricos é uma forte integração do Município de Correia Pinto com o Comitê da Bacia do Rio Canoas, dando ênfase às ações de proteção e recuperação ambiental do Rio das Pombas. A Secretaria de Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina – SDS tem em seus objetivos principais o fortalecimento técnico e institucional dos Comitês de Bacias e este é um caminho de concentração dos esforços na busca de uma gestão adequada dos recursos hídricos de Correia Pinto.

Para os serviços de abastecimento de água uma importante ação de atendimento ao ordenamento legal é a obtenção do licenciamento ambiental de operação do sistema produtor de água tratada, que para tanto exige uma estação de tratamento dos lodos (ETL) gerados na lavagem de filtros e decantadores da ETA. A ETL está prevista nos investimentos da nova ETA.

No caso do esgotamento sanitário, paralelamente às medidas para implantação de sistema coletivo foram estabelecidas recomendações de programas e ações mitigadoras da situação atual e para a continuidade da fiscalização e orientação das soluções individuais nas áreas urbanas e rurais.

Diante de dificuldades normalmente encontradas na implantação de redes de drenagem e de soluções de esgotamento sanitário em áreas de ocupação urbana consolidada, serviços essenciais à proteção dos recursos hídricos, os dispositivos legais municipais devem ser discutidos e revistos para assegurar o uso de técnicas adequadas às peculiaridades existentes. Assim, destaque especial deve ser conferido aos novos parcelamentos do solo, para que contemplem corredores sanitários para fundo de lotes com soleira baixa e em talvegues, garantindo um adequado manejo das águas pluviais nas unidades imobiliárias e a fácil manutenção dos componentes dos serviços públicos.

## **15. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO**

Para o acompanhamento da eficácia das ações do PMSB de Correia Pinto, o Município deverá promover sua avaliação sistemática através da estrutura de gestão, monitorando a execução e os indicadores de desempenho propostos para avaliação dos serviços de saneamento básico e da eficácia das ações propostas.

### **15.1 ESTRUTURA DE GESTÃO DO PLANO**

Recomenda-se que o município mantenha em seu quadro de servidores um técnico qualificado para acompanhamento deste Plano (preferencialmente alguém que faça parte do Conselho Municipal de Saneamento), para que o PMSB não se configure apenas como o atendimento a uma exigência legal. Somente assim o PMSB alcançará o seu objetivo que é o de importante instrumento de gestão dos serviços públicos e da melhoria da salubridade ambiental, caso contrário não se alcançará eficácia de implantação.

A dimensão dos desafios a serem enfrentados e o valor dos investimentos projetados requerem ações eficazes de gestão. Não se deve esperar que um servidor municipal detenha o conhecimento de todos os segmentos do saneamento básico, nem tampouco pode se esperar que o município disponha de uma estrutura qualificada de apoio para esta tarefa que não requer dedicação exclusiva. No entanto, considerando o fato de que o município faz parte de um Consórcio Intermunicipal (CISAMA) que já possui em seus quadros profissionais da área de engenharia sanitária, este poderá também apoiá-lo na gestão e monitoramento das ações do PMSB, numa extensão das suas ações. Este arranjo certamente ampliará a capacidade de articulação e interação com todas as entidades envolvidas, com melhor estrutura para as atividades de gestão do PMSB.

Recomenda-se que a Ouvidoria Municipal seja organizada para atender também os serviços de saneamento básico e que o técnico indicado pelo município para acompanhamento do PMSB mantenha com a Ouvidoria um canal permanente de registro dos problemas que afetam os serviços, mantendo informados CISAMA e Conselho Municipal de Saneamento, sendo mais uma forma de avaliar o desempenho das estruturas próprias e dos prestadores de serviços.

A estrutura gestora do Plano de Saneamento Básico terá como atribuições:

- Supervisionar os programas, projetos e ações previstas no PMSB informando ao Conselho Municipal de Saneamento, às esferas superiores da administração municipal e às entidades ligadas ao saneamento básico municipal a respeito do seu andamento.
- Acompanhar as aplicações de recursos para garantir a transparência e o controle social, em especial no que compete ao Conselho Municipal de Saneamento.
- Apoiar a elaboração de propostas orçamentárias.

- Organizar sistema de informações para acompanhar os indicadores de gestão e subsidiar a avaliação dos operadores e prestadores dos serviços de saneamento básico, bem como as atualizações futuras, mais fundamentadas, do PMSB. O Sistema de Informações deverá atender ao Art. 9º da Lei nº 11.445/2007 e ao Art. 23º do Decreto nº 7.217/2010.
- Assegurar fácil acesso para o controle social do desempenho na gestão do Plano e na prestação dos serviços, com informações de interesse ao conhecimento da qualidade e cobertura dos serviços, dos resultados dos programas, projetos e ações propostos no PMSB.

A pesquisa de satisfação dos usuários dos serviços de saneamento é um importante instrumento de avaliação das ações de saneamento propostas neste PMSB, razão pela qual deve o município usar deste procedimento de forma periódica. No caso dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, está estabelecido nos indicadores de desempenho que a agência reguladora faça a pesquisa anualmente, custeada pelo prestador do serviço.

## 15.2 INDICADORES SETORIAIS

A Lei Federal nº 11.445/2007 instituiu em seu Art. 53º o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA com os objetivos de:

*" I - coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;*

*II - disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;*

*III - permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.*

*§ 1º As informações do SINISA são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet.*

*§ 2º A União apoiará os titulares dos serviços a organizar sistemas de informação em saneamento básico, em atendimento ao disposto no inciso VI do caput do art. 9º desta Lei."*

O Decreto federal nº 7.217/2010 que regulamentou a Lei nº 11.445/2007 define que o SINISA deverá ser desenvolvido e implementado de forma articulada ao Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos - SNIRH e ao Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente – SINIMA e no seu Art. 67º estabelece que o SINISA será organizado mediante instrução do Ministro de Estado das Cidades, ao qual competirá, ainda, o estabelecimento das diretrizes a serem observadas pelos titulares no cumprimento do disposto no inciso VI do art. 9º da Lei nº 11.445/2007, e pelos demais participantes. Estabelece também que o

Ministério das Cidades apoiará os titulares, os prestadores e os reguladores de serviços públicos de saneamento básico na organização de sistemas de informação em saneamento básico articulados ao SINISA. As orientações para os sistemas municipais de informações, pelo Ministério das Cidades, ainda não foram expedidas.

O Ministério dispõe desde 1995 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico – SNIS, com indicadores de sistemas de águas e esgotos e desde 2002 indicadores de resíduos sólidos, mas ainda não contempla a drenagem urbana. O SNIS consolidou-se como o maior e mais importante banco de dados do setor saneamento brasileiro e foi concebido e vem sendo desenvolvido e administrado pelo Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério das Cidades. O SNIS consiste de um banco de dados que contém informações sobre a prestação de serviços de saneamento de caráter operacional, gerencial, financeiro, contábil e sobre a qualidade dos serviços prestados.

O Ministério das Cidades deverá promover uma avaliação do atual Sistema Nacional de Informações em Saneamento - SNIS e a sua transformação em SINISA conforme estabelece o art. 53º da Lei nº 11.445/2007. O SINISA deverá contemplar: Tecnologia da Informação; Indicadores e índices para a política de saneamento quanto à oferta, demanda, acesso, gestão, eficiência e eficácia, qualidade, saúde e salubridade ambiental; Transparência e disponibilização da informação; Monitoramento e avaliação das políticas, programas e ações; Apoio aos Estados e Municípios para a definição de seus sistemas de informação.

### 15.2.1 Abastecimento de Água

Considerando a compulsoriedade de alimentação do SNIS/SINISA, estabelecida no Art. 9º da Lei nº 11.445/2007, abaixo reproduzido, e para manter a mesma matriz de dados oficiais exigidos, serão adotados no PMSB de Correia Pinto os atuais indicadores do SNIS (futuramente ajustados ao SINISA) para compor o sistema de informações dos serviços de abastecimento de água.

*"Art. 9º O titular dos serviços **formulará a respectiva política pública de saneamento básico**, devendo, para tanto:*

*.....*

*VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;*

*....."*

A fixação de metas para os Indicadores do SNIS fica prejudicada pela insuficiência de informações históricas seguras, restando a orientação para assim que possível se estabeleçam metas de melhora progressiva destes, para o horizonte do PMSB.

No Anexo 6.01 estão reproduzidas as fórmulas de cálculo dos indicadores do SNIS.

Até que o SINISA aponte outros indicadores de eficiência e eficácia dos serviços sugere-se a adoção para o sistema de abastecimento de água dos indicadores a seguir relacionados, com metas de evolução progressiva de melhor desempenho, visando avaliação da prestação de serviço adequado.

Para que os serviços de abastecimento de água possam ser considerados adequados, a integralidade dos indicadores técnicos deverá atingir o nível adequado.

**a) IQA = Índice de Qualidade da Água será obtido através da seguinte expressão:**

$$IQA = 0,20 \times P(TB) + 0,25 \times P(CRL) + 0,10 \times P(pH) + 0,15 \times P(FLR) + 0,30 \times P(BAC)$$

onde:

P(TB) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez na rede de distribuição, calculada pelo nº de amostras conformes dividido pelo total de amostras.

P(CRL) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o cloro residual na rede de distribuição, calculada pelo nº de amostras conformes dividido pelo total de amostras.

P(pH) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH na saída do tratamento, calculada pelo nº de amostras conformes dividido pelo total de amostras.

P(FLR) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos na saída do tratamento, calculada pelo nº de amostras conformes dividido pelo total de amostras.

P(BAC) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a bacteriologia na rede de distribuição, calculada pelo nº de amostras conformes dividido pelo total de amostras.

Parâmetro	Símbolo	Condição exigida	Peso
Turbidez	TB	Menor que 1,0 (uma) U.T. (unidade de turbidez)	0,20
Cloro residual livre	CRL	Maior que 0,2 (dois décimos) e menor que um valor limite a ser fixado de acordo com as condições do sistema	0,25
pH	pH	Maior que 6,5 (seis e meio) e menor que 8,5 (oito e meio).	0,10
Fluoreto	FLR	Maior que 0,7 (sete décimos) e menor que 0,9 (nove décimos) mg/l (miligramas por litro)	0,15
Bacteriologia	BAC	Menor que 1,0 (uma) UFC/100 ml (unidade formadora de colônia por cem mililitros).	0,30



Valores do IQA	Classificação
Menor que 80% (oitenta por cento)	Ruim
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento) e menor que 90% (noventa por cento)	Regular
Maior ou igual a 90% (noventa por cento) e menor que 95% (noventa e cinco por cento)	Bom
Maior ou igual a 95% (noventa e cinco por cento)	Ótimo

A qualidade será considerada adequada se a média dos IQA's apurados nos últimos 12 (doze) meses for igual ou superior a 95% (noventa e cinco por cento), não podendo ocorrer, no entanto, nenhum valor mensal inferior a 80% (oitenta por cento).

Este indicador deverá ser informado mensalmente com o acumulado de 12 meses.

#### b) CBA = Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água

A cobertura do sistema de abastecimento de água será apurada pela expressão seguinte:

$$CBA = (PA/PT) \times 100$$

onde:

CBA - cobertura pela rede distribuidora de água, em porcentagem;

PA - população abastecida pelo sistema de abastecimento de água;

PT - Total da população urbana.

Cobertura (%)	Classificação do serviço
Menor do que as metas de cobertura estabelecidas neste PMSB	Inadequado
Maior ou igual as metas de cobertura estabelecidas neste PMSB	Adequado

Este indicador deverá ser calculado anualmente.

#### c) ICA = Continuidade do Abastecimento de Água

O ICA será calculado através da seguinte expressão:

$$ICA = \sum_{i>n} TPM10 / \sum_{i>n} TMA$$

onde:

ICA - índice de continuidade do abastecimento de água, em porcentagem (%);

TMA – tempo médio da apuração, que é o tempo em horas decorrido entre o início e o término do período de apuração.

TPM10 - tempo com pressão maior que 10 (dez) metros de coluna d'água. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado verificador de pressão registrou valores iguais ou maiores que 10 (dez) metros de coluna d'água;

Os pontos de tomada de pressão serão indicados pelo Regulador.

<b>Valores do ICA</b>	<b>Classificação do sistema</b>
Inferior a 95% (noventa e cinco por cento)	Abastecimento intermitente
Entre 95% (noventa e cinco por cento) e 98% (noventa e oito por cento)	Abastecimento irregular
Superior a 98% (noventa e oito por cento)	Abastecimento adequado

Este indicador deverá ser informado trimestralmente com o acumulado de 12 meses.

#### **d) IPD= Índice de Perdas de Água no Sistema de Distribuição**

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$IPD = (VLP - VAM) \times 100 / VLP$$

onde:

IPD - índice de perdas de água no sistema de distribuição em porcentagem (%);

VLP – é o volume total de água potável produzida e disponibilizada para consumo no sistema de abastecimento de água.

VAM = volume de água medido, em metros cúbicos, resultante da leitura dos micromedidores e acrescido do volume estimado das ligações que não os possuam. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetro de mesma categoria de uso.

<b>Nível de perdas</b>	<b>Classificação</b>
Maior do que as metas de perdas estabelecidas neste PMSB	Inadequado
Menor ou igual às metas de perdas estabelecidas neste PMSB	Adequado

Este indicador deverá ser informado mensalmente com o acumulado de 12 meses.

### 15.2.2 Esgotamento Sanitário

No Anexo 6.01 estão reproduzidas as fórmulas de cálculo dos indicadores do SNIS, de uso compulsório.

Até que o SINISA aponte outros indicadores de eficiência e eficácia dos serviços sugere-se a adoção para o sistema de esgotamento sanitário dos indicadores a seguir relacionados, com metas de evolução progressiva de melhor desempenho, visando avaliação da prestação de serviço adequado.

Para que os serviços de esgotamento sanitário possam ser considerados adequados, a integralidade dos indicadores técnicos deverá atingir o nível adequado.

#### a) CBE = Cobertura pela Rede Coletora de Esgotos

A cobertura pela rede coletora de esgotos será calculada pela seguinte expressão:

$CBE = (PA/PT) \times 100$  onde:

CBE - cobertura pela rede coletora de esgotos, em porcentagem;

PA – população atendida pelo sistema de esgotamento sanitário;

PT – Total da população urbana.

Porcentagem de Cobertura	Classificação do serviço
Menor do que as metas de cobertura estabelecidas neste PMSB	Inadequado
Maior ou igual as metas de cobertura estabelecidas neste PMSB	Adequado

Este indicador deverá ser calculado anualmente.

#### b) ESC = Eficiência do Sistema de Coleta de Esgotos Sanitários.

A eficiência do sistema de coleta de esgotos sanitários será medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários.

O índice de obstrução de ramais domiciliares – IORD, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários e o número de imóveis ligados à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

O índice de obstrução de redes coletoras – IORC, será apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (um mil).

O serviço de coleta dos esgotos sanitários é considerado eficiente e, portanto adequado, se:

A média anual dos IORD's, calculados mensalmente, for inferior a 20 (vinte), podendo este valor ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em 1 (um) ano.

A média anual dos IORC's, calculados mensalmente, deverá ser inferior a 200 (duzentos), podendo ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em 1 (um) ano.

Este indicador deverá ser informado mensalmente com o acumulado de 12 meses.

### c) IQE = Índice de Qualidade dos Efluentes

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água será medida pelo índice de qualidade do efluente - IQE.

O IQE é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros constantes da tabela a seguir, considerados os respectivos pesos:

Parâmetro	Símbolo	Condição exigida	Peso
Materiais sedimentáveis	SS	Menor que 1,0 ml/l (um mililitro por litro) - ver observação 1	0,35
Óleos vegetais e gorduras animais	SH	Menor que 30 mg/l (trinta miligramas por litro)	0,30
DBO	DBO	Menor que 60 mg/l (sessenta miligramas por litro) - ver observação 2	0,35

Observação 1: em teste de uma hora em cone **Imhoff**

Observação 2: DBO de 5 (cinco) dias a 20° C (vinte graus Celsius)

O IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$IQE = 0,35 \times P(SS) + 0,30 \times P(SH) + 0,35 \times P(DBO)$$

onde:

P(SS) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis, calculada pelo nº de amostras conformes dividido pelo total de amostras.

P(SH) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para óleos vegetais e gorduras animais, calculada pelo nº de amostras conformes dividido pelo total de amostras.

P(DBO) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio, calculada pelo nº de amostras conformes dividido pelo total de amostras.

Valores do IQE	Classificação
Menor que 80% (oitenta por cento)	Ruim
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento) e menor que 90% (noventa por cento)	Regular
Maior ou igual a 90% (noventa por cento) e menor que 95% (noventa e cinco por cento)	Bom
Igual ou maior que 95% (noventa e cinco por cento)	Ótimo

O efluente lançado será considerado adequado se a média dos IQE's apurados nos últimos 12 (doze) meses for igual ou superior a 95% (noventa e cinco por cento), não podendo ocorrer, no entanto, nenhum valor mensal inferior a 80% (oitenta por cento).

Este indicador deverá ser informado mensalmente com o acumulado de 12 meses.

### 15.2.3 Indicadores Gerenciais

Para que os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário possam ser considerados adequados, a integralidade dos indicadores gerenciais a seguir apresentados deverá atingir o nível adequado.

#### a) IESAP = ÍNDICE DE EFICIÊNCIA NA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO E NO ATENDIMENTO AO PÚBLICO

O IESAP será calculado com base na avaliação de 4 fatores indicativos da performance do prestador quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários.

**FATOR 1** - prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão. A tabela padrão dos prazos de atendimento dos serviços é a apresentada a seguir:

Serviço	Unidade	Prazo
Ligação de água	Dias úteis	5
Reparo de vazamento de água	Horas	12
Reparo de cavalete	Horas	6
Falta de água local ou geral / falta de pressão	Horas	12

Verificação da qualidade da água	Horas	6
Remanejamento de ramal de água	Dias úteis	5
Deslocamento de cavalete	Dias úteis	3
Substituição de hidrômetro a pedido do cliente	Dias úteis	2
Ligação de esgoto	Dias úteis	7
Desobstrução de redes e ramais de esgoto	Horas	6
Ocorrências relativas à qualidade da repavimentação	Dias úteis	3
Restabelecimento do fornecimento de água por débito	Horas	24
Restabelecimento do fornecimento a pedido	Dias úteis	2
Ocorrências de caráter comercial	Dias úteis	2

O índice de eficiência para o FATOR 1 será obtido através da fórmula:

**FATOR 1** = (Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido) / (Quantidade total de serviços realizados) x 100.

O valor do FATOR 1 obedecerá a tabela a seguir:

<b>Índice de eficiência dos prazos de atendimento - %</b>	<b>Valor</b>
Menor que 75% (setenta e cinco por cento)	0
Igual ou maior que 75% (setenta e cinco por cento) e menor que 90% (noventa por cento)	0,5
Igual ou maior que 90% (noventa por cento)	1,0

**FATOR 2** - disponibilização de estruturas de atendimento ao público avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- a) atendimento em escritório do prestador;
- b) sistema "0800" para atendimento telefônico dos usuários, com horário de funcionamento de segunda a sexta-feira das 07h às 19h e aos sábados, domingos e feriados das 7h às 16h;
- c) atendimento telefônico através de sistema "0800" para recepção de solicitações emergenciais relacionados ao serviço de abastecimento de água, com funcionamento 24 (vinte e quatro) horas por dia, todos os dias do ano;
- d) atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário do prestador responsável pela leitura dos hidrômetros e ou entrega de contas, aqui denominado "agente comercial", deverá atuar como representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço, sempre que solicitado.
- e) programas de computadores de controle e gerenciamento do atendimento.

O valor a ser atribuído ao **FATOR 2** será obtido pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e obedecerá a tabela que segue:

<b>Estruturas de atendimento ao público</b>	<b>Valor</b>
2 (duas) ou menos estruturas	0
3 (três) ou 4 (quatro) das estruturas	0,5
as 5 (cinco) estruturas	1,0

**FATOR 3** - adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) do prestador será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- a) distância inferior a 500m (quinhentos metros) de pontos de confluência dos transportes coletivos;
- b) distância inferior a 500m (quinhentos metros) de pelo menos um agente de recebimento de contas;
- c) facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
- d) facilidade de identificação;
- e) conservação e limpeza;
- f) coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
- g) número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 72 (setenta e dois);
- h) período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;
- i) período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema "0800" menor ou igual a 3 (três) minutos;

O valor a ser atribuído ao **FATOR 3** será obtido pelo atendimento ou não dos itens elencados, e obedecerá a tabela que segue:

<b>Adequação das estruturas de atendimento ao público</b>	<b>Valor</b>
Atendimento de 6 (seis) ou menos itens	0
Atendimento de 7 (sete) itens	0,5
Atendimento de mais que 7 (sete) itens	1,0

**FATOR 4** - adequação das instalações e logística de atendimento, em prédios do prestador, ao conforto e conceito do usuário, considerando:

- a. separação dos ambientes de espera e atendimento;
- b. disponibilidade de banheiros;
- c. disponibilidade de bebedouros de água;
- d. iluminação e acústica do local de atendimento;
- e. existência de normas padronizadas de atendimento ao público;
- f. preparo dos profissionais de atendimento;
- g. disponibilização de som ambiente, ar condicionado, ventiladores.

O valor a ser atribuído ao FATOR 4 será obtido pelo atendimento ou não dos itens elencados, e obedecerá a tabela que segue:

<b>Adequação das instalações e logística de atendimento ao público</b>	<b>Valor</b>
Atendimento de 4 (quatro) ou menos itens	0
Atendimento de 5 (cinco) ou 6 (seis) itens	0,5
Atendimento dos 7 (sete) itens	1,0

O Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IESAP será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{IESAP} = 6x (\text{Valor do Fator 1}) + 2x (\text{Valor do Fator 2}) + 1x (\text{Valor do Fator 3}) + 1x (\text{Valor do Fator 4})$$

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, será considerado:

- I - inadequado se o valor do IESAP for igual ou inferior a 5 (cinco);
- II - adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes graduações:
  - a) regular se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 7 (sete);
  - b) satisfatório se superior a 7 (sete) e menor ou igual a 9 (nove);
  - c) ótimo se superior a 9 (nove).

#### **b) IACS = ÍNDICE DE ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE COMERCIALIZAÇÃO DO SERVIÇO**

A adequabilidade do sistema comercial para garantia da equidade no relacionamento comercial que assegure ao usuário o direito de defesa é verificada por meio de 6 condicionantes:

**CONDIÇÃO 1** - índice de micromedição: calculado mês a mês, de acordo com a expressão:



$I_1 = (\text{Número total de ligações com hidrômetro em funcionamento no final do mês} \times 100) / (\text{Número total de ligações existentes no final do mês})$

O valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 1 será obtido de acordo com a média aritmética dos valores mensais calculados, a ser apurada anualmente, e obedecerá a tabela que segue:

<b>Índice de micromedicação (%)</b>	<b>Valor</b>
Menor que 98% (noventa e oito por cento)	0
Maior que 98% (noventa e oito por cento)	1,0

**CONDIÇÃO 2** - o sistema de comercialização adotado pelo prestador deverá favorecer a fácil interação com o usuário, evitando o máximo possível o seu deslocamento até ao prestador para informações ou reclamações. Os contatos deverão preferencialmente realizar-se no imóvel do usuário ou através de atendimento telefônico.

A verificação do cumprimento desta diretriz será feita através do indicador que relaciona o número de reclamações comerciais realizadas diretamente nas agências comerciais, com o número total de ligações:

$I_2 = (\text{Número de atendimentos feitos diretamente no balcão no mês} \times 100) / (\text{Número total de atendimentos realizados no mês} - \text{balcão e telefone})$

O valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 2 obedecerá à tabela a seguir:

<b>Faixa de valor do <math>I_2</math></b>	<b>Valor a ser atribuído à Condição 2</b>
Menor que 20% (vinte por cento)	1,0
Entre 20% (vinte por cento) e 30% (trinta por cento)	0,5
Maior que 30% (trinta por cento)	0

**CONDIÇÃO 3** - o sistema de comercialização adotado deverá prever mecanismos que garantam que contas com consumo excessivo, em relação à média histórica da ligação, só sejam entregues aos usuários após a verificação pelo prestador, sem custos para o usuário, das instalações hidráulicas do imóvel, de modo a verificar a existência de vazamentos. O sistema a ser utilizado deverá selecionar as contas com consumo superior a 2 (duas) vezes o consumo médio da ligação. Constatado o vazamento a conta deverá ser emitida pela média (apenas uma), perdendo esse direito o usuário que não consertar o vazamento e a situação persistir na próxima emissão.

A avaliação da adoção desta diretriz será feita através do indicador:

$I_3 = (\text{Número de exames prediais realizados no mês} \times 100) / (\text{Número de contas emitidas no mês com consumo maior que duas vezes a média})$

O valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 3 será:

<b>Faixa de valor do <math>I_3</math></b>	<b>Valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 3</b>
Maior que 98% (noventa e oito por cento)	1,0
Entre 90% (noventa por cento) e 98% (noventa e oito por cento)	0,5
Menor que 90% (noventa por cento)	0

**CONDIÇÃO 4** - o prestador deverá contar com um número adequado de locais para o pagamento das contas de seus usuários, devendo para isso credenciar, além da rede bancária do município, estabelecimentos comerciais tais como lojas, farmácias e casas lotéricas, distribuídos em diversos pontos da cidade. O nível de atendimento a essa condição pelo prestador será medido através do indicador:

$I_4 = (\text{Número de pontos credenciados} \times 1200) / (\text{Número total de ligações de água no mês})$

O valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 4 será:

<b>Faixa de valor do <math>I_4</math></b>	<b>Valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 4</b>
Maior que 0,7 (sete décimos)	1,0
Entre 0,5 (cinco décimos) e 0,7 (sete décimos)	0,5
Menor que 0,5 (cinco décimos)	0

**CONDIÇÃO 5** - para as contas não pagas sem registro de débito anterior, o prestador deverá manter um sistema de comunicação por escrito com os usuários, informando-os da existência do débito e definição de data limite para regularização da situação antes da efetivação da suspensão de fornecimento. O nível de atendimento a essa condição pelo prestador será efetuado através do indicador:

$I_5 = (\text{Número de comunicações de suspensões emitidas pelo prestador no mês} \times 100) / (\text{Número de contas sujeitas a suspensão de fornecimento no mês})$

O valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 5 será:

Faixa de valor do I <sub>5</sub>	Valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 5
Maior que 98% (noventa e oito por cento)	1,0
Entre 95% (noventa e cinco por cento) e 98% (noventa e oito por cento)	0,5
Menor que 95% (noventa e cinco por cento)	0

**CONDIÇÃO 6** - o prestador deverá garantir o restabelecimento do fornecimento de água ao usuário em até 24 (vinte e quatro) horas da comprovação da efetuação do pagamento de seus débitos.

a) o indicador que avaliará tal condição é:

$$I_6 = (\text{Número de restabelecimentos do fornecimento realizados em até 24 horas} \times 100) / (\text{Número total de restabelecimentos})$$

O valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 6 será:

Faixa de valor do I <sub>6</sub>	Valor a ser atribuído à Condição 6
Maior que 95% (noventa e cinco por cento)	1,0
Entre 80 % (oitenta por cento) e 95% (noventa e cinco por cento)	0,5
Menor que 80% (oitenta por cento)	0

O **IACS** - índice de adequação da comercialização dos serviços será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{IACS} = 5x (\text{Valor da Condição 1}) + 1x (\text{Valor da Condição 2}) + 1x (\text{Valor da Condição 3}) + 1x (\text{Valor da Condição 4}) + 1x (\text{Valor da Condição 5}) + 1x (\text{Valor da Condição 6})$$

O sistema comercial do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente será considerado:

I - inadequado se o valor do IACS for igual ou inferior a 5 (cinco);

II - adequado se superior a este valor, com as seguintes gradações:

a) regular se superior a 5 (cinco) e igual ou inferior a 7 (sete);

b) satisfatório se superior a 7 (sete) e igual ou inferior a 9 (nove);

c) ótimo se superior a 9 (nove).

**c) ICQP = INDICADOR DO NÍVEL DE CORTESIA E DE QUALIDADE PERCEBIDA PELOS USUÁRIOS NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS**

Os profissionais envolvidos com o atendimento ao público, em qualquer área e esfera da organização do prestador, deverão contar com treinamento especial em relações humanas e técnicas de comunicação, além de normas e procedimentos que deverão ser adotados nos vários tipos de atendimento: no posto, telefônico ou domiciliar, visando a obtenção de um padrão isonômico de comportamento e tratamento a todos os usuários.

As normas de atendimento deverão fixar, entre outros pontos:

I - a forma como o usuário deverá ser tratado;

II - uniformes para o pessoal de campo e do atendimento;

III - diagramação dos crachás de identificação dos profissionais;

IV - conteúdo obrigatório do treinamento a ser dado ao pessoal de empresas contratadas que venham a ter contato com o público.

A verificação dos resultados obtidos pelo prestador no atendimento aos usuários será feita anualmente, até o mês de dezembro, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa ou entidade independente, contratada pela AGÊNCIA REGULADORA, com custos de responsabilidade do prestador dos serviços.

A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com o prestador, no período de 3 (três) meses que antecederem a realização da pesquisa. Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluído no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

I - atendimento via telefone;

II - atendimento personalizado;

III - atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação ao serviço prestado e ao atendimento realizado, assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado:

I - se o funcionário foi educado e cortês;

II - se o funcionário resolveu satisfatoriamente suas solicitações;

III - se o serviço foi realizado a contento e no prazo comprometido;

IV - se, após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo, quando aplicável;

V - outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive atender a condições peculiares.

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 (cinco) níveis de satisfação do usuário:

I – ótimo; II – bom; III - regular; IV – ruim; V – péssimo.

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerando o mesmo valor relativo para cada pergunta independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos.

Os resultados obtidos pelo prestador serão considerados adequados se a soma dos conceitos ótimo e bom corresponderem a 80% (oitenta por cento) ou mais do total.

#### 15.2.4 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais não há indicadores definidos no SNIS, nem sistema de informações municipais com históricos. Até que o SINISA aponte indicadores de eficiência e eficácia dos serviços sugere-se a adoção para o sistema drenagem urbana e manejo de águas pluviais do seguinte indicador:

#### **IESDU – Índice de eficiência na prestação do serviço de drenagem urbana**

O IESDU será calculado com base em três condicionantes:

**CONDIÇÃO 1** – índice de reclamações referentes a bocas de lobo entupidas, calculado mês a mês de acordo com a expressão:

$$I_1 = (\text{Número de reclamações referentes a bocas de lobo entupidas} \times 1.000) / (\text{Número total de bocas de lobo existentes no momento da apuração do índice})$$

O valor a ser atribuído à Condição 1 será:

<b>I<sub>1</sub></b>	<b>Valor</b>
Maior do que 8	0
Entre 4 e 8	0,5
Menor do que 4	1,0

**CONDIÇÃO 2** – índice de reclamações referentes à limpeza e desassoreamento redes e canais, calculado mês a mês de acordo com a expressão:

$I_2 = (\text{Número de reclamações referentes à limpeza e desassoreamento de redes e canais} \times 50) / (\text{km total de redes e canais})$

O valor a ser atribuído à Condição 2 será:

<b>I<sub>2</sub></b>	<b>Valor</b>
Maior do que 8	0
Entre 4 e 8	0,5
Menor do que 4	1,0

**CONDIÇÃO 3** - índice de reclamações referentes a alagamentos em vias públicas (alagamentos), calculado mês a mês de acordo com a expressão:

$I_3 = (\text{Número de reclamações referentes a alagamentos em vias públicas (alagamentos)} \times 50) / (\text{Km total de redes de drenagem})$

O valor a ser atribuído à Condição 3 será:

<b>I<sub>3</sub></b>	<b>Valor</b>
Maior do que 8	0
Entre 4 e 8	0,5
Menor do que 4	1,0

O **IESDU - Índice de eficiência na prestação do serviço de drenagem urbana** será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

**IESDU = 2 x Valor Condição 1 + 2 x Valor Condição 2 + 6 x Valor Condição 3**

O sistema de prestação de serviços a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, será considerado:

- I - inadequado se o valor do IESDU for igual ou inferior a 5 (cinco);
- II - adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes gradações:
  - a) regular se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 7 (sete);
  - b) satisfatório se superior a 7 (sete) e menor ou igual a 9 (nove);
  - c) ótimo se superior a 9 (nove).

Como não há histórico, a fórmula deste indicador deverá ser reavaliada ou validada após período de um ano de verificações.

### **15.3 CONDIÇÕES PARA ABERTURA DE VALAS, REATERROS E REPAVIMENTAÇÕES EM OBRAS DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE COMPONENTES DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO A SEREM ATENDIDAS PELOS PRESTADORES DE SERVIÇOS.**

Nos serviços de manutenção de redes e assentamento de tubulações (inclusive de ligações domiciliares) a Secretaria de Obras do Município deverá ser previamente avisada pela prestadora dos serviços, com antecedência mínima de 48 horas, quando a intervenção programada implicar em restrições de acesso de tráfego de veículos ou de pedestres. Para intervenções emergenciais a comunicação deverá ser efetivada imediatamente após a ocorrência, a não ser que a ocorrência se verifique fora do horário de atendimento da Secretaria, quando então a comunicação deverá ser realizada na 1ª hora da retomada do atendimento. As unidades imobiliárias residenciais ou comerciais que tiverem as condições de acesso restringidas deverão ser previamente avisadas. Todas as intervenções em vias públicas deverão ser sinalizadas de acordo com o Código Nacional de Trânsito e de forma a garantir a segurança no trânsito de veículos e pedestres.

Após a realização das intervenções necessárias, todos os locais deverão ser obrigatoriamente limpos e os materiais excedentes depositados em locais ambientalmente adequados.

Para os passeios logradouros e vias públicas deverão ser observadas as Resoluções Normativas da Agência Reguladora que estabelece as condições gerais da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

#### **15.3.1 Remoção dos Pavimentos e Escavações**

Nas escavações deverá ser observada a NBR 12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana, bem como todas as normas de segurança vigentes.

A remoção dos pavimentos asfálticos deverá ser precedida de corte da área a ser removida, com serra circular "corta asfalto".

Nos pavimentos articulados consideram-se materiais reaproveitáveis para reconstrução da pavimentação o solo, se for de uso compatível, e os paralelepípedos e os blocos de concreto em bom estado. Os materiais reaproveitáveis deverão ser estocados convenientemente de maneira a não prejudicar o acesso e o tráfego de veículos e de pedestres.

Os materiais de bases granulares do pavimento não contaminados poderão servir de reforço do subleito. Consideram-se impróprios para o preenchimento de valas todos os materiais instáveis, orgânicos ou expansivos que não possam ser facilmente compactáveis.

Sempre que o material do subleito apresentar umidade excessiva deverá obrigatoriamente ser substituído por material no teor ótimo de umidade.

### 15.3.2 Reaterro

O reaterro de valas pontuais (serviços de manutenção) ou contínuas (assentamento de tubos) deverá obedecer aos seguintes critérios e procedimentos:

1. As tubulações deverão receber camada envoltória de até 20 cm acima de sua geratriz superior, com areia lavada ou pedrisco/pó de brita. O reaterro do restante da vala deverá ser realizado com solo, areia, saibro ou outro material granular. O material de reaterro deverá ser selecionado, de fácil compactação e estar isento de pedras, madeiras e outros detritos que possam danificar as tubulações.
2. A areia deverá ser o material preferencial nos locais com umidade elevada. O saibro deverá ser empregado em locais onde a umidade não comprometa as condições de compactação. O solo deverá ser constituído de material selecionado não expansivo e isento de matéria orgânica e deverá ser empregado em locais onde a umidade não comprometa as condições de compactação. O solo proveniente das escavações deverá, para reaproveitamento em reaterro, ter prévia avaliação para garantia de que proporcione o grau de compactação exigido.
3. A compactação deverá ser mecânica ou hidráulica no caso de areia, com equipamentos compatíveis com o porte das escavações. Não será admitida a compactação com pneus de retroescavadeiras, caçambas, esteiras, etc.
4. As camadas de compactação não poderão ter espessura superior a 0,20 metros.
5. A compactação do reaterro deverá atingir 100% do proctor normal (PN). Os controles de compactação deverão ser realizados em laboratório pela Concessionária, baseando-se nos critérios normatizados da ABNT.
6. Em ruas de intenso fluxo de veículos, assim definidos pela Administração Pública, onde o reaterro com solo exigir aumento do tempo de espera para fechamento da vala, o mesmo deverá ser substituído por base de pedra graduada para acelerar a execução do serviço e o retorno da normalidade do tráfego.
7. A reconstrução das camadas de base deverá obedecer ao critério de recomposição das espessuras e materiais presentes no pavimento original, sendo que para pavimentos articulados a base deverá ter no mínimo de 20 cm (100% do PN) e sobre esta 10cm de colchão de areia para assentamento do pavimento. No caso de pavimentação asfáltica independentemente do tipo de base e espessuras existentes, na reconstrução deverá ser executada uma base de concreto magro de 20 cm.
8. No caso do pavimento da via tratar-se de capeamento asfáltico sobre paralelepípedos estes não serão reaplicados, devendo a nova base ser executada em concreto magro com 20 cm de espessura.

### 15.3.3 Repavimentação

Nos serviços de manutenção e de ligações domiciliares a reposição do pavimento deverá ser iniciada logo após a conclusão do reaterro.

No caso de assentamento de redes a reposição do pavimento deverá acompanhar as tubulações assentadas de modo a permitir rápida reintegração do tráfego no trecho acabado.



A reposição do pavimento deverá ser obrigatoriamente com o mesmo tipo de material do pavimento original.

No caso de valas que atinjam mais de 40% de uma faixa de rolamento o pavimento desta faixa deverá ser repostado integralmente.

O pavimento concluído deverá estar perfeitamente conformado ao greide e seção transversal do pavimento.

A reposição de pavimento articulado deverá ter compactação mecânica compatível com suas características e apresentar aspecto de continuidade sem resultar num desenho da vala no pavimento final, não sendo admitidas saliências a pretexto de compensar futuros abatimentos do reaterro.

Os meios-fios quando removidos deverão ser repostos conservando todas as características originalmente existentes quanto às dimensões e materiais empregados.

A repavimentação da via em asfalto deverá ser executada obedecendo as mesmas características do pavimento existente, inclusive quanto ao leito, camadas de base e sub-base, com material de primeira qualidade e na temperatura correta, quanto ao Concreto Betuminoso Usinado à Quente CBUQ.

A repavimentação com Concreto Betuminoso Usinado à Quente CBUQ da capa de rolamento deverá ser realizada com o acompanhamento do laboratório de controle tecnológico custeado pela Concessionária, que também será responsável pelos ensaios necessários, para verificação da qualidade dos mesmos, devendo ser analisada a temperatura, a mistura, a resistência, entre outros itens determinados pelas normas técnicas.

O acabamento no entorno dos tampões deverá ser feito com o mesmo revestimento da faixa de rolamento, sendo os tampões assentados no mesmo nível dos pavimentos.

#### **15.3.4 Controle dos Reparos**

Para certificação da utilização dos materiais e instruções de execução de reparos a Concessionária deverá adotar controle tecnológico durante a execução dos serviços.

Para verificação da regularidade da superfície de rolamento em complemento à inspeção visual será utilizada uma régua de 3,00 metros de comprimento colocada transversalmente ao eixo longitudinal da vala apoiada nas laterais sobre o pavimento existente. A superfície da repavimentação acabada da vala não poderá ter afastamento da régua superior a 10 mm, com tolerância pontual de 15 mm no caso de pavimentação com paralelepípedos.

Constatadas em qualquer ponto das manutenções ou do caminhamento das redes não conformidades ao aqui exposto deverão ser retiradas as camadas de pavimentos atingidas e repostas de acordo com esta instrução.

Caberá ao prestador dos serviços certificar por escrito à supervisão municipal, com assinatura de engenheiro responsável, relatório atestando que as repavimentações executadas atenderam ao estabelecido neste PMSB.

## **16. DIVULGAÇÃO DO PLANO**

Além das exigências legais de divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico, através do controle social previsto na legislação, é fundamental que todos os agentes de saneamento incorporem as metas do Plano e concentrem seus esforços no alcance destas.

Na fase de elaboração do PMSB a divulgação buscou informar o seu objetivo, abrangência e a importância da participação de todos na sua elaboração. Após a aprovação do PMSB a divulgação deverá focar o seu andamento, com informações do desempenho dos envolvidos na gestão e prestação dos serviços, para o cumprimento das metas propostas. Para tanto deverá ser assegurada ampla divulgação e acesso da população aos indicadores de desempenho e ao acompanhamento das ações realizadas versus cronogramas projetados.

Sabe-se da dificuldade de fazer com que o Plano Municipal de Saneamento Básico seja do conhecimento público, mas deverá ser de domínio público, tendo seu acesso facilitado, com esclarecimento e orientação para quem dele se interessar, providência que deve ser desenvolvida pelos agentes públicos encarregados de seu monitoramento. O site da Prefeitura Municipal deve conter um acesso para o PMSB e que nele fiquem disponíveis proposições, metas e principais indicadores, mantidos atualizados pelos gestores do PMSB. Adicionalmente ao uso da Internet todas as oportunidades de uso dos demais meios de comunicação devem ser aproveitadas e esta deve ser uma responsabilidade primeira da estrutura de gestão do PMSB, que deve estar muito próxima do setor de relações públicas e institucionais do executivo municipal e do Conselho Municipal de Saneamento.

## 17. REGULAÇÃO

A Agência Reguladora definida pelo Município é a Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento – ARIS constituída por Consórcio de Municípios do qual participa Correia Pinto.

O Decreto Federal nº 7.217/2010 que regulamentou a Lei nº 11.445/2007, define no Art. 27 os objetivos da regulação, que são:

*"I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;*

*II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;*

*III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e*

*IV - definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos, quanto à modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.*

*Parágrafo único. Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para execução dos contratos e dos serviços e para correta administração de subsídios."*

A Agência Reguladora é um braço do poder público capaz de controlar e fiscalizar com eficiência e rapidez as atividades públicas desempenhadas pelos prestadores de serviços.

Destaca-se que os serviços de saneamento básico prestados pela administração direta deverão observar a adoção de contabilidade regulatória, segregando e identificando os reais custos de prestação dos serviços, para a definição de taxas ou tarifas que assegurem a sustentabilidade econômica.

## 18. MODELOS INSTITUCIONAIS

A Resolução Recomendada de nº 75 de 02 de julho de 2009 do Ministério das Cidades Estabeleceu orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico. Diz o seu Art. 2º:

*"O Titular dos Serviços, por meio de legislação específica, deve estabelecer a respectiva Política de Saneamento Básico, que deve contemplar: I. A definição da forma como serão prestados os serviços, se diretamente ou por delegação, e as condições a serem observadas nos contratos, em particular a definição de critérios de qualidade e o estabelecimento de metas de atendimento; [...]."*

A Lei de políticas públicas municipais em vigor faculta a escolha de qualquer modelo institucional para a prestação dos serviços de saneamento básico, e as tratativas em curso indicam que o modelo institucional a ser adotado para prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário será através de contrato de programa com a CASAN.

Para qualquer modelo institucional de prestação dos serviços é fundamental ter em mente que este deve contemplar:

- A importância social dos serviços.
- O necessário profissionalismo e capacitação dos recursos humanos empregados.
- O domínio da gestão de todos os sistemas pelo município.
- A geração de recursos para novos investimentos de ampliação da cobertura, atualização tecnológica e manutenção da qualidade adequada dos serviços.

As responsabilidades das partes em contrato de programa devem estar bem definidas e reguladas para que assegurem a prestação de serviço adequado, nos termos da legislação e normas específicas.

## **19. SUSTENTABILIDADE DOS SERVIÇOS**

As etapas imediatas e de curto prazo para os investimentos apresentam projeções com certa margem de erro e quando se remete estas previsões para médio e longo prazo as imprecisões são maiores, causadas pela falta de projetos com orçamentos detalhados para os sistemas de abastecimento de água e especialmente para os sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Isto dificulta um melhor tratamento das análises de sustentabilidade.

### **Abastecimento de água e esgotamento sanitário**

Os custos operacionais dos serviços de abastecimento de água foram obtidos dos relatórios de custos analíticos da CASAN e projetados com uso de *drivers* mais representativos. Os de esgotos sanitários foram estabelecidos a partir de sistemas paradigma.

As receitas foram projetadas a partir do valor do m<sup>3</sup> verificado em 2013. Não foi possível projetar as receitas utilizando as projeções de ligações e economias por categoria e faixas de consumo, pois os histogramas de consumo por economia/categoria/faixa de consumo gerados pela CASAN sempre se mostraram inconsistentes. É importante que este problema seja superado para futuras projeções em bases mais consistentes e também para subsidiar estudos de novas estruturas tarifárias sem consumo mínimo, que tem se tornado uma tendência pelas decisões judiciais recentes.

Os valores informados como pré-existentes pela CASAN foram mantidos sem crítica, inclusive de reavaliação da FEPESE, em valores de dezembro de 2013.

A análise de sustentabilidade da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, realizada por esta consultora, mostra que o primeiro é sustentável, mas que para os dois serviços em conjunto a sustentabilidade não é alcançada sem o uso de recursos não onerosos, mantida a estrutura tarifária vigente. Os investimentos não onerosos se mostram necessários do ano 1 ao ano 17 do contrato de programa.

A busca de recursos não onerosos é um passo importante para que o sistema de esgotamento sanitário seja sustentável, pois o item "investimentos" responde pela maior parcela do custo das tarifas, podendo chegar a 50% deste custo. A universalização da prestação dos serviços envolve a sua extensão para áreas periféricas com custos crescentes de implantação, onde está a população mais carente tanto de recursos financeiros como de condições sanitárias. Incluindo investimentos onerosos no custo das tarifas, estas certamente serão bem superiores às tarifas de abastecimento de água, ultrapassando a capacidade de pagamento dos usuários. Em resumo, pela capacidade de pagamento das populações periféricas mais carentes, a sustentabilidade econômica do sistema de esgotamento sanitário só ocorrerá com uso de recursos não onerosos para os investimentos.

O Anexo 6.02 mostra os resultados da análise de viabilidade fundamentada em informações trazidas a base de referência de janeiro de 2015.

### **Drenagem urbana**

Para os Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais não existe cobrança de taxa específica. Embora a delicada discussão acerca de taxas para estes serviços, a busca da sustentabilidade deverá ser enfrentada. Os custos de manutenção destes serviços não se apresentam, atualmente, em valores expressivos, mas a sua perfeita identificação remete a uma separação contábil da unidade de negócio para fins de regulação tarifária. Os investimentos necessários são significativos, pois além das deficiências das áreas já servidas há um elevado déficit de atendimento. Por isso é o serviço de saneamento com péssima avaliação de satisfação por parte da população.

A área de planejamento municipal quando solicitada estimou em que cerca de 64% das ruas não são pavimentadas, em relação à quilometragem total de vias urbanas, sem especificar a extensão. O Censo (IBGE 2010) apresenta que dos 3.758 domicílios residenciais existentes na área urbana, 1.646 contavam com ruas pavimentadas na frente do domicílio, ou seja, 56% dos domicílios estavam localizados em ruas não pavimentadas, o que mostra coerência entre as informações pelo fato de que a verticalização sempre é maior em ruas pavimentadas.

Diante da magnitude dos recursos envolvidos e sem a contraprestação financeira dos serviços, estes investimentos em drenagem urbana foram protelados por muitas administrações municipais e hoje se apresentam como um grande desafio a ser vencido.

Sem a cobrança de taxas pelo serviço prestado a busca de recursos onerosos é inviável, pois consumirá capacidade de endividamento, sem a receita necessária para o serviço da dívida. No Anexo 5.02 do diagnóstico do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais foi apresentado, como subsídio para a cobrança de taxa de drenagem urbana, o relatório de um seminário sobre o tema. Trata-se de um tema de difícil discussão e aplicação, mas pelo que estabelece a legislação federal nas diretrizes e políticas do saneamento básico, é compulsório o seu equacionamento.

Em resumo, sem custos perfeitamente identificados, sem um plano diretor de drenagem urbana e sem uma política tarifária, não há como se desenvolver um estudo de viabilidade para este segmento do saneamento básico.

---

## **20. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

O PMSB deverá ser revisado periodicamente em prazo não superior a quatro anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual, conforme estabelece o Art. 19, § 4º da Lei Federal nº 11.445/2007. Para que esta revisão se processe em bases mais consistentes recomenda-se:

- Implantação do sistema de informações municipais com monitoramento e divulgação do Plano conforme definido na Lei e destacado neste PMSB.
- Reuniões periódicas do Conselho Municipal de Saneamento Básico para avaliação da eficácia de gestão do PMSB.
- Aplicação periódica de pesquisas de satisfação dos usuários dos serviços públicos em todos os bairros, de forma representativa do universo de usuários.
- Maior número de reuniões comunitárias em bairros e reuniões com o Conselho Municipal de Saneamento para a elaboração dos diagnósticos nas futuras revisões do PMSB, realizando as audiências públicas para a apresentação da versão preliminar do PMSB.

## 21. ANEXOS

A relação de anexos está apresentada abaixo:

Anexo 1.01 - Modelo de questionário para Pesquisa de Satisfação

Anexo 3.01 - Quadro Conceitual de Perdas;

Anexo 3.02 - Boletins DADOP CASAN de Correia Pinto;

Anexo 3.03 - Mapa de localização georreferenciada das unidades componentes do sistema;

Anexo 3.04 - Resumo do Memorial Descritivo entregue pela CASAN;

Anexo 3.05 - Cópia dos relatórios de fiscalização expedidos pela ARIS, que devido a sua extensão, estão apresentados somente na versão digital, podendo também ser consultados no site da ARIS;

Anexo 3.06 - Fluxograma do sistema de abastecimento da sede urbana de Correia Pinto;

Anexo 3.07 - Registros fotográficos de todas as unidades do Sistema operado pela CASAN;

Anexo 3.08 - Relatório do software Hidrolupa fornecido pela CASAN;

Anexo 3.09 - Lei Municipal nº 1.624, de 10 de novembro de 2010, Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, estabelece diretrizes para a prestação dos serviços e dá outras providências.

Anexo 4.01 - DIGITAL - Por sua extensão o projeto existente de esgotamento sanitário, desenvolvido pela empresa SANETAL no ano de 2010, está apresentado como anexo apenas na versão digital deste diagnóstico.

Anexo 5.01 - Índice de Fragilidades das Áreas Problema

Anexo 5.02 - Relatório do Seminário sobre Cobrança de Taxa de Drenagem Urbana

Anexo 6.01 - Fórmula de Cálculo dos Indicadores SNIS;

Anexo 6.02 - Análise de Viabilidade Econômico-financeira de Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.



## 22. FONTES CONSULTADAS E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE;
- Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN;
- Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES;
- Ministério do Trabalho e Emprego – TEM;
- Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED;
- Informações da operadora dos serviços de saneamento básico.
- Prefeitura Municipal de Correia Pinto;
- Legislações Federal, Estadual e Municipal;
- Trabalhos Técnicos LART Engenharia;
- Trabalhos Técnicos CSIM Engenharia;
- Associação Brasileira de Normas técnicas em sua NBR 10.004/2004;
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS;
- Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 13 n.3 Jul/Set 2008, Avaliação dos Cenários de Planejamento na Drenagem Urbana, Marcus Aurélio Soares Cruz, Carlos Eduardo Morelli Tucci;
- Águas urbanas – Drenagem Sustentável, Carlos E. M. Tucci;
- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI;
- Agencia Nacional de Águas – ANA;
- Gerenciamento dos Recursos Hídricos (2007), Santa Catarina;
- Plano Diretor Municipal de Correia Pinto;
- Hidráulica, Hidrologia e Gestão das Águas Pluviais (John E. Gribbin).
- Panorama dos Recursos Hídricos de Santa Catarina;
- Gerenciamento dos Recursos Hídricos (2007), Santa Catarina “Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina” editada pelas Secretarias de Estado da Agricultura e do Desenvolvimento Sustentável de SC, no âmbito do Programa de Recuperação Ambiental e Apoio ao Pequeno Produtor

---

Rural – PRAPEM – Microbacias 2 – Fevereiro de 2006 ([www.sirhesc.sds.sc.gov.br](http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br) no link Biblioteca Virtual);

- DATASUS;
- Levantamento Aerofotogramétrico de Santa Catarina SDS 2010 - 2011;
- Plano Catarinense de Habitação de Interesse Social - Relatório 2.3 contendo os diagnósticos regionais e estadual, compreendendo a análise dos dados levantados e os demais itens exigidos;
- Projeto existente de esgotamento sanitário, desenvolvido pela empresa SANETAL;