



---

# **“PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA E ESGOTO - CORDEIRÓPOLIS – SP.”**

**MUNICÍPIO: CORDEIRÓPOLIS**

**BACIA HIDROGRÁFICA: Piracicaba, Capivari e Jundiá**

**SINFEHIDRO PCJ – COB - 66**

MAIO/2015



**CERNE Engenharia e Comércio Ltda**

Av. Doutor Paulo de Moraes, nº 555 – 2º Andar – Sala 27, centro – Piracicaba SP – CEP: 13.400-853

(19) 3422-9034 / (19) 9 9784-2908

[www.cerneambiental.eng.br](http://www.cerneambiental.eng.br) / [contato@cerneambiental.eng.br](mailto:contato@cerneambiental.eng.br)



## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
LISTA DE FIGURAS.....	I
LISTA DE TABELAS.....	III
1. INTRODUÇÃO.....	2
1.1 Marco Legal.....	2
1.2 Fundamentação Legal.....	6
1.3 Legislação Municipal.....	8
1.4 Conselhos Municipais.....	10
2 METODOLOGIA.....	11
2.1 Atividades realizadas.....	13
3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	18
3.1 Histórico.....	18
3.2 Localização.....	20
3.3 Hidrografia.....	24
3.4 Clima.....	25
3.5 Vegetação.....	25
3.6 Relevo.....	25
3.7 Geologia.....	26
3.8 Geomorfologia.....	26
3.9 Solos.....	28
3.10 Hidrogeologia e recursos hídricos subterrâneos.....	29
3.11 Área Rural.....	33
4. SISTEMA DE INDICADORES.....	34
4.1 Doenças de transmissão hídrica.....	34
4.2 Indicadores Epidemiológico.....	37
4.3 Indicadores Sócio Econômicos.....	49
4.4 Demografia.....	50
4.5 Consumo de Energia.....	54
4.6 IDH – Índice de Desenvolvimento Humano.....	58
4.7 IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social.....	62
4.8 Indicadores Saneamento Ambiental.....	64
5. DIAGNÓSTICO DOS SETORES DE SANEAMENTO - ÁGUA.....	69
5.1 Sistema de Abastecimento de Água – Área urbana e rural.....	70
5.2 Detalhamento do Sist. de Captação e Tratamento de Água Existente.....	71
5.3 Consumo de água.....	86
5.4 Projetos e ações – Água.....	86



**CERNE Engenharia e Comércio Ltda**

Av. Doutor Paulo de Moraes, nº 555 – 2º Andar – Sala 27, centro – Piracicaba SP – CEP: 13.400-853

(19) 3422-9034 / (19) 9 9784-2908

[www.cerneambiental.eng.br](http://www.cerneambiental.eng.br) / [contato@cerneambiental.eng.br](mailto:contato@cerneambiental.eng.br)



6. DIAGNÓSTICO DOS SETORES DE SANEAMENTO – ESGOTO .....	87
6.1 Projetos e ações – Esgoto.....	89
7. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL DO SAAE .....	90
7.1 Estrutura organizacional .....	90
7.2 Gestão de pessoas.....	94
7.3 Gestão administrativa .....	98
7.4 Gestão comercial.....	99
8. DEFICIÊNCIAS DO SISTEMA DE SANEAMENTO – ÁGUA E ESGOTO.....	103
8.1 Deficiências da Produção de água.....	103
8.2 Deficiências do sistema de distribuição de água.....	104
8.3 Perdas de água no Sistema de Água.....	105
8.4 Deficiências do sistema de esgotamento sanitário.....	105
9. GESTÃO AMBIENTAL DO SAAE.....	106
10. ESTUDO DE DEMANDAS .....	106
10.1 Determinação do consumo <i>per capita</i> de água.....	106
10.2 Produção de água pela ETA.....	109
10.3 Vazão outorgada para captação.....	109
11. PROJEÇÕES PARA O SIST. DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO	109
11.1 Modelos inicial e Cenários.....	110
11.2 Projeções econômico-financeiras do SAAE.....	115
12. AÇÕES PROPOSTAS PARA O SIST. DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ..	119
12.1 Ações não estruturais .....	120
12.2 Ações estruturais.....	129
12.3 Ações prioritárias - Resumo das ações propostas – Sistema de Abastecimento de Água.....	147
13. AÇÕES PROPOSTAS PARA O SIST. DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ...	147
13.1 Ações não estruturais .....	147
13.2 Ações estruturais.....	148
13.3 Aspectos gerais da área de projeto.....	149
13.4 Ações prioritárias – Esgotamento Sanitário.....	156
14. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS – ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE – FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	157
14.1 Investimentos Necessários no SAAE.....	157
14.2 Receitas.....	164
14.3 Resultado Operacional.....	164
15. RECURSOS FINANCEIROS.....	166
16. EMERGENCIA E CONTINGENCIA .....	167
16.1 Acidentes envolvendo os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.....	167
16.2 Acidentes com derramamento de cargas perigosas.....	169



**CERNE Engenharia e Comércio Ltda**

Av. Doutor Paulo de Moraes, nº 555 – 2º Andar – Sala 27, centro – Piracicaba SP – CEP: 13.400-853

(19) 3422-9034 / (19) 9 9784-2908

[www.cerneambiental.eng.br](http://www.cerneambiental.eng.br) / [contato@cerneambiental.eng.br](mailto:contato@cerneambiental.eng.br)



---

16.3 Enchentes e inundações.....	170
16.4 Elaboração de planos detalhados setoriais.....	171
17. ESTABELECIMENTO DE CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS .....	172
17.1 Indicadores do abastecimento de água .....	174
17.2 Indicadores de esgotamento sanitário.....	174
17.3 Indicadores gerenciais.....	174
18. REVISÃO PERIODICA DO PMSB.....	175
19. AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE PROGRAMAÇÃO.....	175
19.1 Os Meios a Serem Utilizados .....	176
20. MARCO REGULATÓRIO MUNICIPAL DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO.....	177
20.1 Marco regulatório .....	177
21. CRONOGRAMA DAS AÇÕES PROPOSTAS .....	179
22. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	180
LISTA DOS MAPAS.....	181



**CERNE Engenharia e Comércio Ltda**

Av. Doutor Paulo de Moraes, nº 555 – 2º Andar – Sala 27, centro – Piracicaba SP – CEP: 13.400-853  
(19) 3422-9034 / (19) 9 9784-2908

[www.cerneambiental.eng.br](http://www.cerneambiental.eng.br) / [contato@cerneambiental.eng.br](mailto:contato@cerneambiental.eng.br)



## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Figura 1. Integração das principais orientações para elaboração do PMSB	12
Figura 2. Localização do município de Cordeirópolis – SP e articulação das folhas do IBGE, escala 1:50.000	21
Figura 3. Localização e acessos do município de Cordeirópolis – SP	22
Figura 4. Mapa do município com rede hidrográfica	23
Figura 5. Sub-bacias do PCJ. Adaptado do Plano de Bacia do PCJ – 2010-2020	24
Figura 6. Seção geológica esquemática do Estado de São Paulo	30
Figura 7. Mapa das águas subterrâneas do estado de São Paulo	30
Figura 8. Evolução do consumo de energia elétrica de 2010 e 2012.	54
Figura 9. Classificação das UGRHIs do Estado de São Paulo conforme o uso e ocupação	65
Figura 10. Classificação da abrangência da Rede de Monitoramento	66
Figura 11. Situação do grau de prioridade para produção de água na UGRHI 5.	69
Figura 12. Represa do Cascalho e tomada de água bruta para ETA – Cordeirópolis – SP	72
Figura 13. Represa do Cascalho e tomada de água bruta para o bairro do Cascalho – Cordeirópolis – SP	73
Figura 14. Reservatório de água bruta da represa do Cascalho – Cordeirópolis – SP	74
Figura 15. Tubulações de chegada e saída da água no reservatório que opera como caixa de passagem na Represa do Cascalho – Cordeirópolis – SP.	74
Figura 16. Vista da Represa Santa Marina e conjunto moto-bomba. Cordeirópolis – SP.	75
Figura 17. Ilustração esquemática do funcionamento da ETA de Cordeirópolis.	76
Figura 18. Floculadores, decantadores da ETA de Cordeirópolis	76
Figura 19. Adutoras de água bruta que chegam na ETA de Cordeirópolis.	77
Figura 20. Calha Parshall, onde é feita a medição de vazão de chegada de água bruta na ETA de Cordeirópolis	77
Figura 21. Saída da água decantada para os filtros da ETA de Cordeirópolis	78
Figura 22. Tubulações de sucção da Casa de Bombas no. 01 da ETA.	78
Figura 23. Casa de Bombas no. 01 com os 03 (três) conjuntos moto-bomba que recalcam água tratada da ETA para o reservatório Central de Distribuição	79
Figura 24. Casa de bombas no. 02 que recalca água tratada da ETA para o reservatório do Jardim Módulo e conjunto de moto bomba	79
Figura 25. Adutoras que vão alimentar os reservatórios de distribuição do Jardim	80



---

Módulo, Centro e diversos bairros da cidade	
Figura 26. Vista geral dos filtros com os reservatórios de água tratada da ETA e visão geral da ETA e do reservatório de água para lavagem de Filtros.	80
Figura 27. Mapa de áreas com potencial risco de contaminação de águas subterrâneas no município de Cordeirópolis	84
Figura 28. Sistema de Tratamento de Esgoto proposto para o município de Cordeirópolis – SP.	89
Figura 29. Organograma do SAAE Cordeirópolis – SP	93
Figura 30. Recomendações feitas pela ARES após fiscalização de rotina no SAAE de Cordeirópolis – SP.	104
Figura 31. Esquematização do modelo de simulação utilizado	110
Figura 32 . Condição das áreas do entorno dos mananciais do município de Cordeirópolis – SP	123
Figura 33. Condição das áreas do entorno dos mananciais do município de Cordeirópolis – SP	124
Figura 34. Condição das áreas do entorno da rede de drenagem fluvial do município de Cordeirópolis – SP	125
Figura 35. Adaptada do ANEXO Z IV – 2 do Plano Diretor de Cordeirópolis – SP	126
Figura 36. Setores indicados pelo plano de perdas de 2008.	132
Figura 37. Localização dos poços Autorizados – Cordeirópolis – SP.	137
Figura 38. Fluxograma do processo da nova ETA extraído do projeto executivo elaborado pela empresa PROESPLAN Engenharia LTDA.	141
Figura 39. Localização da nova ETA e da existente. Fonte: Adaptado do Anexo Z – IV-2 do Plano Diretor do município de Cordeirópolis – SP.	143
Figura 40. Localização da Nova Represa Santa Marina	144
Figura 41. Localização da nova ETE. Fonte: Adaptado do Anexo Z – IV-2 do Plano Diretor do município de Cordeirópolis – SP	150
Figura 42. Delimitação das bacias de contribuição do projeto Água Limpa – Cordeirópolis, SP.	151

---



## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
Tabela 1. Colaborações dos participantes na reunião do dia 22 de fevereiro de 2014 sobre o PMSB.	16
Tabela 2. Quantidade de poços cadastrados no município de Cordeirópolis, segundo DAEE.	31
Tabela 3. Síntese das principais doenças relacionadas com a água. Fonte - (Ministério da Saúde/2013).	36
Tabela 4 - Indicadores epidemiológicos - Dengue - Taxa de incidência hab/ano	38
Tabela 5 - Indicadores epidemiológicos - Dengue - Número de óbitos hab/ano	39
Tabela 6 - Total de casos notificados de Esquistossomose por DIR/GVE e Municípios, Estado de São Paulo	40
Tabela 7. Indicadores epidemiológicos - Leptospirose - Taxa por 100.000 hab/ano	41
Tabela 8. Tabela Taxa e número de incidência de 20 a 49 anos	42
Tabela 9. Mortalidade Hospitalar do SUS - Óbitos por Faixa Etária de 2008 a 2012 – Cordeirópolis	43
Tabela 10. Nascidos vivos e taxas de mortalidade infantil de 2008 a 2011.	44
Tabela 11. Número de óbitos infantil segundo localidade– Cordeirópolis – SP	45
Tabela 12. Número de óbitos fetais segundo localidade – Cordeirópolis – SP	45
Tabela 13. Número de óbitos neonatal precoce segundo localidade - Cordeirópolis – SP.	46
Tabela 14. Número de óbitos neonatal tardia segundo localidade - Cordeirópolis – SP.	46
Tabela 15. Número de óbitos neonatal segundo localidade - Cordeirópolis – SP	47
Tabela 16. Número de óbitos pós neonatal segundo localidade - Cordeirópolis – SP.	47
Tabela 17. Óbitos da População entre 15 e 34 Anos - Cordeirópolis – SP.	48
Tabela 18. Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 Anos (Por cem mil habitantes nessa faixa etária) - Cordeirópolis – SP.	48
Tabela 19. Óbitos da População de 60 Anos e Mais - Cordeirópolis – SP	48
Tabela 20. Taxa de Mortalidade da População de 60 Anos e Mais (Por cem mil habitantes nessa faixa etária) - Cordeirópolis – SP	48
Tabela 21. Dados Socioeconômicos de Cordeirópolis – SP.	49
Tabela 22. Número de matrículas nos níveis de ensino no município de Cordeirópolis – SP.	50
Tabela 23. Taxa de analfabetismo e população com ensino médio no município, Região de Governo e Estado de SP	50



Tabela 24. Evolução da população urbana e rural em Cordeirópolis – SP.	52
Tabela 25. Projeção do crescimento da população do município de Cordeirópolis de 2007 a 2033	53
Tabela 26. Divisão percentual do consumo de energia elétrica em MWh, no ano de 2.012.	55
Tabela 27 - Finanças Públicas Municipais - Totais de Despesas Municipais – Número de Consumidores de Energia Elétrica por setor – Cordeirópolis - SP	56
Tabela 28 - Finanças Públicas Municipais - Totais de Despesas Municipais – Consumo de Energia Elétrica (Em MWh) por setor – Cordeirópolis – SP	57
Tabela 29. Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM	59
Tabela 30. Resumo do IDHM em 1991, 2000 e 2010 no Estado de SP e em Cordeirópolis	60
Tabela 31. Valor Adicionado total, por setores de atividade econômica, Produto Interno Bruto total e <i>per capita</i> a preços correntes	61
Tabela 32. Número de Estabelecimentos no município de Cordeirópolis - SP	62
Tabela 33. Critérios de Formação dos Grupos do IPRS	63
Tabela 34. Evolução do IPRS no Estado de São Paulo	63
Tabela 35. Evolução do IPRS em Cordeirópolis - SP	64
Tabela 36. Classificação dos índices IQA, IAP, IVA e IET	67
Tabela 37. Monitoramento do IQA no Ribeirão Tatu – UGRHI 5 – SP	68
Tabela 38. Demanda urbana do município de Cordeirópolis – SP	68
Tabela 39. Sistema de reservação do município de Cordeirópolis – SP	81
Tabela 40. Quadro Geral de Cargos e Empregos públicos permanentes do SAAE de Cordeirópolis – SP.	91
Tabela 41. Equipe técnica e operacional do SAAE Cordeirópolis	94
Tabela 42 - Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2011 - Prestadores de Serviços de Abrangência local de Direito Público (Serviços Municipais)	93
Tabela 43 - Índices de produtividade pessoal	98
Tabela 44. Frota de veículos e máquinas do SAAE do município de Cordeirópolis	99
Tabela 45. Preços de Serviços e Fornecimentos	100
Tabela 46. Tabela Tarifária dos Serviços de Água e Esgoto	101
Tabela 47. Tabela Tarifária dos Serviços de Água e Esgoto	102
Tabela 48. Quantidades de economias por categoria e faixa de consumo: outubro de 2.013	102
Tabela 49. Resumo dos consumos medidos, de 2011,2012 e 2013 pelo SAAE Cordeirópolis – SP.	107
Tabela 50. Parâmetros utilizados para o cálculo de consumo por habitante por dia	108
Tabela 51. Parâmetros utilizados para o cálculo de consumo por habitante por	108



dia	
Tabela 52. Consumo lt/hab/dia considerando a água produzida e a água consumida	108
Tabela 53. Categorias do índice de Falkenmark, que expressam distintas condições hídricas	112
Tabela 54. Parâmetros utilizados para criação de cada um dos cenários para Cordeirópolis – SP.	112
Tabela 55. Cenário 1: Situação atual do sistema de abastecimento de Água de Cordeirópolis – SP.	114
Tabela 56. Proporção da tarifa de esgoto em relação á tarifa de água tomando como base as receitas	115
Tabela 57. Balanço anual dos últimos três exercícios.	116
Tabela 58. Bens patrimoniais do SAAE de Cordeirópolis – SP.	117
Tabela 59. Despesas de exploração (Água + Esgoto)	118
Tabela 60. Resumo das despesas de exploração (DEX) do SAAE – horizonte de planejamento	119
Tabela 61. Reservatórios previstos no Plano de Perdas para Cordeirópolis – SP.	133
Tabela 62. Cenário 2: Variação da eficiência do sistema pela implantação de ações Plano Diretor de Perdas de Cordeirópolis – SP	134
Tabela 63. Cenário 3: Variação no consumo e nas perdas e acréscimo de 20 l/s de uma ETA compacta no sistema de abastecimento de Cordeirópolis – SP.	136
Tabela 64. Características dos poços autorizados – Cordeirópolis – SP	137
Tabela 65. Cenário 4: Variação no consumo e nas perdas e acréscimo de uma ETA compacta+ 4 poços no sistema de abastecimento de Cordeirópolis – SP	139
Tabela 66. Cenário 5: Implantação da ETA nova com capacidade de 120 l/s para o sistema de abastecimento de água e esgoto de Cordeirópolis – SP	145
Tabela 67. Ações mais relevantes para o município de Cordeirópolis – SP.	147
Tabela 68. Cenário com a projeção da capacidade da ETE de Cordeirópolis – SP.	155
Tabela 69. Ações prioritárias para o Sistema de Esgotamento Sanitário no Município de Cordeirópolis – SP.	156
Tabela 70. Custo estimado das intervenções principais no SAAE – em R\$	158
Tabela 71. Custo estimado das intervenções principais no sistema de esgotamento sanitário.	160
Tabela 72. Projeção do DEX após a entrada da ETE em funcionamento	163
Tabela 73. Projeção da receita total após a entrada da ETE em funcionamento	164
Tabela 74. Apuração do resultado operacional do Sistema	165



---

**PROJETO: “ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CORDEIRÓPOLIS – SP.”**

**INTERESSADO: Prefeitura Municipal de Cordeirópolis - SP**

**MUNICÍPIO: Cordeirópolis - SP**

**BACIA HIDROGRÁFICA: Piracicaba, Capivari e Jundiá**

**SINFEHIDRO PCJ – COB - 66**

O presente documento consiste no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) Água e Esgoto de Cordeirópolis - SP, elaborado no âmbito do contrato firmado entre a Cerne Engenharia e Comércio Ltda. e a Prefeitura Municipal de Cordeirópolis, com base no convênio consolidado com a FEHIDRO – Fundo Estadual para Recursos Hídricos, através da Deliberação dos Comitês PCJ nº 141/12 de 30/03/2012. Esta versão do PMSB de Cordeirópolis destina-se à consulta pública para posteriormente ser finalizado e aprovado em audiência.



## 1. INTRODUÇÃO

Uma das principais preocupações seja no âmbito federal, estadual ou municipal hoje, é o Saneamento Básico ou Saneamento Ambiental.

O Saneamento Básico é o conjunto dos serviços e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. As ações de saneamento são consideradas preventivas para a saúde, quando garantem a qualidade da água de abastecimento, a coleta, o tratamento e a disposição adequada de dejetos humanos e resíduos sólidos. Elas também são necessárias para prevenir a poluição dos corpos de água e a ocorrência de enchentes e inundações. Com o crescimento acentuado das nossas cidades, torna-se cada vez mais importante e urgente a universalização do saneamento básico pelos benefícios que propiciam ao desenvolvimento social, cultural e econômico. Por isso, as políticas de saneamento devem ser articuladas às outras políticas públicas, como: desenvolvimento urbano, habitacional, recursos hídricos, proteção ambiental, combate a pobreza, saúde, dentre outras.

### 1.1 Marco Legal

A Lei 11.445, promulgada em 5 de janeiro de 2007, foi denominada Lei de Regulação do Setor de Saneamento Básico é considerada o marco regulatório para o setor de saneamento no Brasil e contém os princípios da universalização do acesso, da integralidade e intersetorialidade das ações e da participação social, e estabelece em seu Art. 9º que o titular dos serviços, no caso o município, formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei.

Art. 9º O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:



**I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;**

II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;

VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

A Lei foi regulamentada pelo Decreto 7.217/2010, e estabelece em seu Art. 26, 2º parágrafo, que a partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

A Lei 11.445/07 também define o conteúdo mínimo para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB em seu Artigo nº 19:

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará o plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos,



ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

§ 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

Portanto a elaboração do PMSB é de fundamental importância, pois através dele poderão ser fornecidas as diretrizes e estudos para viabilização de recursos, além de definir programas de investimentos e estabelecer cronogramas e metas de forma organizada, promovendo a redução de incertezas e riscos na condução da Política Municipal.

Com o crescimento da população nos centros urbanos, que resultam no aumento de resíduos industriais, de serviços de saúde e de pontos de descargas clandestinas de lixo proveniente das diversas atividades antrópicas, de inundações devido à impermeabilização indiscriminada do solo, do aumento da descarga de esgoto sem tratamento nos recursos hídricos, etc., a realidade do saneamento na maioria dos municípios brasileiros é evidenciada pela falta de planejamento efetivo, controle e regulação dos diversos setores que compõem os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e de drenagem urbana. Essa prática resulta em graves problemas de contaminação do ar, do solo, das águas



superficiais e subterrâneas, criação de focos de organismos patogênicos, vetores de transmissão de doenças com sérios impactos na saúde pública.

São necessárias mudanças consideráveis nos níveis de ação do governo, sendo preciso fomentar o planejamento integrado, englobando as relações com as questões ambientais, urbanísticas, tecnológicas, políticas, sociais e econômicas. Desta forma o Artigo nº 29 da Lei 11.445/07 define que serviços públicos de saneamento básico devem ter sustentabilidade econômico financeira assegurando uma gestão adequada do sistema:

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

§ 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;



V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

A garantia de promoções continuadas no setor de saneamento básico só ocorrerá com a existência de uma política de planejamento e gestão, além da compatibilização desta com as outras políticas públicas, e com a participação efetiva da sociedade civil organizada. Portanto, se faz necessário a definição clara dos arranjos institucionais, dos recursos a serem aplicados explicitando e sistematizando a articulação entre instrumentos legais e financeiros.

A nova lei atribui ao município papel fundamental na política de saneamento, valorizando e até mesmo condicionando o acesso a financiamentos federais, à existência do PMSB. Por sua proximidade com a população e maior capacidade para identificar as suas necessidades, cabe ao município a importante missão de planejar os serviços públicos de saneamento básico, reforçando a ideia de planejamento sustentável, tanto do ponto de vista da saúde e do meio ambiente como do ponto de vista financeiro.

## 1.2 Fundamentação Legal

Na elaboração do PMSB foram aplicados os princípios, diretrizes e instrumentos definidos na legislação aplicável e nos Programas e Políticas Públicas com interface com o Saneamento Básico, conforme elencado a seguir:



- Lei 10.257/01 – Estatuto das Cidades;
- Lei 11.445/07 – Lei Nacional de Saneamento Básico;
- Decreto 7.217/10 – Que regulamenta a Lei 11.445/07;
- Lei 12.305/10 - Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Decreto 7.404/10 – Que regulamenta a Lei 12.305/10;
- Lei 11.107/05 – Lei de Consórcios Públicos;
- Lei 8.080/1990 – Lei Orgânica da Saúde;
- Lei 8.987/1995 – Lei de Concessão e Permissão de serviços públicos;
- Lei 11.124/05 – Lei do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social;
- Lei 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos.

Também foram consideradas:

- Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade;
- Decreto 5.440/05 – Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano;
- Resolução Recomendada 75 de 02/07/09 do Conselho das Cidades, que trata da Política e do conteúdo Mínimo dos Planos de Saneamento Básico;
- Resolução CONAMA 307/2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Resolução CONAMA 283/2001 - Dispõe sobre tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.



### 1.3 Legislação Municipal

O município de Cordeirópolis está sendo administrado de acordo com as leis Federais, Estaduais e Municipais. As Leis Municipais que foram compatibilizadas no PMSB são:

1. Lei Orgânica do Município de Cordeirópolis, de 05 de Abril de 1990;
2. Lei Complementar nº 177 de 29 de dezembro de 2011, que Institui o Plano Diretor do Município de Cordeirópolis e da outras providências;
3. Lei nº 27.080 de 29 de dezembro de 2011 que dispõe sobre o parcelamento do solo e urbanizações especiais do município de Cordeirópolis, suas normas disciplinadoras e da outras providências;
4. Lei Complementar nº 178 de 29 de dezembro de 2011, que Dispõe sobre o uso e ocupação do solo no município de Cordeirópolis, suas normas disciplinadoras e da outras providências;
5. Lei nº 1478 de 04 de maio de 1988, que coloca sob reserva de proteção ambiental a represa maior do Cascalho que constitui fonte de abastecimento municipal;
6. Lei nº 2733 de 10 de junho de 2011, que institui a Política de Educação Ambiental no município de Cordeirópolis.

A Lei Orgânica do Município de Cordeirópolis, de 05/04/1990, em seu Título V – Cap. I – trata do desenvolvimento urbano e em seu Capítulo III trata do meio ambiente, dos recursos hídricos e do saneamento, que estabelece a partir do artigo 178, procedimentos para exploração dos recursos naturais e a previsão de se organizar por meio de consórcio para solução de problemas comuns, além de tratar de questões de saneamento.

O Plano Diretor do Município de Cordeirópolis em seu Título I - da Política Urbana, no Capítulo I – dos Princípios, parágrafo único descreve que a “cidade é considerada sustentável quando valoriza os aspectos relativos à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte, aos serviços

8



**CERNE Engenharia e Comércio Ltda.**

Av. Doutor Paulo de Moraes, nº 555 – 2º Andar – Sala 27, centro – Piracicaba SP – CEP: 13.400-853

(19) 3422-9034 / (19) 9 9784-2908

[www.cerneambiental.eng.br](http://www.cerneambiental.eng.br) / [contato@cerneambiental.eng.br](mailto:contato@cerneambiental.eng.br)



públicos, ao trabalho, ao lazer, e as demais demandas de sua população para a presente e futuras gerações”. No artigo 3º assegura a todos o direito de acesso: à moradia, ao transporte coletivo, ao saneamento ambiental, ao trabalho, à educação, à saúde, aos esportes, ao lazer, à cultura em geral e as demais demandas de seus habitantes.

Na Seção III, onde trata da Política de Preservação Natural e Cultural do município estabelece diretrizes para: proteção dos mananciais e infraestrutura de drenagem de águas pluviais e na sub seção III define as diretrizes para as ações de saneamento quanto ao setor de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

### **1.3.1 Outras Leis Municipais**

- Lei nº 2.022 de 27/03/2001 e Decreto nº 3.637 de 31 de maio de 2012- Dispõe sobre a criação do conselho municipal de defesa do meio ambiente;
- Lei nº 2.757 de 14/09/2011 -Proíbe a disposição de entulhos e outros materiais em áreas públicas e dá outras providências;
- Lei nº 2.693 de 21/12/2010 - Proíbe a queima doméstica de lixo, mato ou qualquer outro material orgânico ou inorgânico na zona urbana de Cordeirópolis;
- Lei nº 2.508 de 26/05/2008- Dispõe sobre a coleta de material reciclável descartado como "lixo", no âmbito da administração Pública Direta e Indireta do município e dá outras providências;
- Lei nº 1.907 de 03/09/1997 – Autoriza o Poder Executivo Municipal de Cordeirópolis a celebrar Termo de Consórcio com o Município de Araras, objetivando a incineração de Lixo contaminado, conforme especifica e dá providencias correlatas;
- Lei nº 2.012, de 18 de dezembro de 2000 - Dispõe sobre a regulamentação da exploração e extração de jazidas de minérios no

9



**CERNE Engenharia e Comércio Ltda.**

Av. Doutor Paulo de Moraes, nº 555 – 2º Andar – Sala 27, centro – Piracicaba SP – CEP: 13.400-853

(19) 3422-9034 / (19) 9 9784-2908

[www.cerneambiental.eng.br](http://www.cerneambiental.eng.br) / [contato@cerneambiental.eng.br](mailto:contato@cerneambiental.eng.br)



território do município de Cordeirópolis, conforme especifica e dá providências correlatas;

- Lei nº 1.579 de 13/12/1989 - Institui o Código de Posturas do Município de Cordeirópolis.

Foi considerado ainda, para a finalidade de compatibilização do PMSB, o Plano de Bacia – PCJ, e o Plano Diretor de Mineração dos municípios de Santa Gertrudes, Cordeirópolis, Ipeúna, Iracemápolis e Rio Claro, que definem áreas com restrições e disponíveis para mineração, de acordo com estudos técnicos realizados na área e estudo das legislações pertinentes no âmbito Federal, Estadual e Municipal.

O SAAE do município possui um Plano Diretor de Perdas que foi finalizado em março de 2008. Foram realizados diversos estudos que foram considerados como fonte de informação do PMSB, para detalhamento da área de abastecimento de água apesar de o mesmo já estar com os dados defasados.

#### **1.4 Conselhos Municipais**

Segundo definição do Portal da Transparência do Governo Federal, o controle social pode ser feito individualmente, por qualquer cidadão, ou por um grupo de pessoas. Os conselhos gestores de políticas públicas são canais efetivos de participação, que permitem estabelecer uma sociedade na qual a cidadania deixe de ser apenas um direito, mas uma realidade. A importância dos conselhos está no seu papel de fortalecimento da participação democrática da população na formulação e implementação de políticas públicas. Os conselhos são espaços públicos de composição plural e paritária entre Estado e sociedade civil, de natureza deliberativa e consultiva, cuja função é formular e controlar a execução das políticas públicas setoriais.



O município de Cordeirópolis possui os seguintes conselhos municipais que garantem a participação da sociedade civil organizada no processo de planejamento, formulação e gestão de políticas públicas:

- Conselho Municipal dos Direitos da Mulher;
- Conselho - Instância de Controle Social da Bolsa Família;
- Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa com Deficiência;
- Conselho Municipal dos direitos da criança e do Adolescente;
- Conselho Municipal do Idoso;
- Conselho Municipal de Saúde;
- Conselho Municipal da Educação;
- Conselho Municipal de Meio Ambiente;
- Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Cultural de Cordeirópolis – CONPREPACC;
- Conselho do Programa de Desenvolvimento Econômico de Cordeirópolis – PRODEC;
- Conselho Municipal da Assistência Social.

## 2. METODOLOGIA

O PMSB foi elaborado para um horizonte de planejamento de 20 (vinte) anos, abrangendo todo o território do município, suas áreas urbanas e rurais considerando os conteúdos mínimos definidos na Lei nº 11.445/07, Decreto nº 7.217/2010, Lei 12.305/2010, Decreto 7.404/2010 e Resolução Recomendada nº 75/2009 do Conselho das Cidades.

Sendo o PMSB um objeto de planejamento, ele deve estar em consonância com os Planos Diretores, com os objetivos e as diretrizes dos planos plurianuais (PPA), com os planos de recursos hídricos, com os planos de resíduos sólidos, com a legislação ambiental, com a legislação de saúde e de educação e devem ser compatíveis e integrados com todas as demais políticas públicas, planos e



disciplinamentos do município relacionados ao gerenciamento do espaço urbano. Deve ser assegurada a efetiva participação da população em todas as fases da elaboração do PMSB, prevendo o envolvimento da sociedade inclusive durante a aprovação, execução, avaliação e revisão – a cada quatro anos – do PMSB. A Figura 1 apresenta os principais direcionamentos da elaboração do PMSB, segundo FUNASA, (2012).



Figura 1. Integração das principais orientações para elaboração do PMSB.

Adaptado de – FUNASA, (2012).

Na elaboração do PMSB de Cordeirópolis, o diagnóstico foi realizado para cada setor específico do saneamento básico e seus impactos na qualidade de vida da população por meio da avaliação de indicadores que retratem o perfil municipal. Entre os aspectos considerados na caracterização local pode-se destacar a demografia, infraestrutura, planos, programas, projetos e estudos existentes, executados e em execução. Estes diagnósticos fundamentar-se-ão na abordagem sistêmica, cruzando informações sócio econômicas com dados



físicos (relevo, vegetação, solo, entre outros), de modo que se evidencie o cenário municipal nos diversos aspectos que compõem o saneamento; sendo estabelecidas metas de curto, médio e longo prazo visando à universalização dos serviços entre outras questões, conforme estabelece o Art. 19 da Lei 11.445/07.

O PMSB foi desenvolvido pela Administração Municipal, articulada com os segmentos da sociedade civil, contando com os serviços da empresa CERNE Engenharia Ltda. – EPP, contratada para orientar e repassar produtos e conhecimentos produzidos às equipes técnica e de coordenação, em assuntos relacionados às áreas de saneamento ambiental.

É fundamental, ao longo de todo o processo, a participação dos diversos segmentos da sociedade civil pela participação dos conselhos constituídos, das lideranças comunitárias, o Poder Executivo e o Poder Legislativo local. O objetivo da participação cidadã é conseguir o verdadeiro envolvimento da comunidade na tomada de decisões para estabelecer a configuração da infraestrutura de saneamento do Município legitimando seu planejamento.

A utilização de indicadores para elaboração do diagnóstico permitem a quantificação e simplificação de fenômenos facilitando assim a compreensão de realidades complexas e tem como principais funções: avaliar condições e tendências, comparar lugares ou situações, avaliar tendências em relação a metas e objetivos, alertar sobre desvios de metas e antecipar futuras condições.

## 2.1 Atividades realizadas

Inicialmente foi realizada uma reunião com o prefeito municipal de Cordeirópolis, o Sr. Amarildo Antonio Zorzo e a equipe da empresa contratada para a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, para orientação da formação do Grupo Técnico com integrantes da prefeitura que constituiu, através de decreto, os grupos de trabalho Executivo e Consultivo. Após as orientações foi redigido e publicado o Decreto nº 4.240 de 05 de

13



**CERNE Engenharia e Comércio Ltda.**

Av. Doutor Paulo de Moraes, nº 555 – 2º Andar – Sala 27, centro – Piracicaba SP – CEP: 13.400-853

(19) 3422-9034 / (19) 9 9784-2908

[www.cerneambiental.eng.br](http://www.cerneambiental.eng.br) / [contato@cerneambiental.eng.br](mailto:contato@cerneambiental.eng.br)



novembro de 2013, que constitui o Grupo de Trabalho Executivo para o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Cordeirópolis, e para sua formação foram nomeados os seguintes membros Titular e Suplente:

#### **I – Secretaria Municipal de Governo**

- Titular e Coordenador: José Luiz de Souza Filho
- Suplente: Alex Vinícios Olivato

#### **II - Secretaria Municipal de Planejamento e Habitação**

- Titular: Marcos Aparecido Tonelotti
- Suplente: Renan Sanches – Gabinete do Prefeito

#### **III - Secretaria Municipal do Desenvolvimento da Indústria e Comércio**

- Titular: Maria Antonia Zaia Spinelli
- Suplente: Antonio Machado

#### **IV - Secretaria Municipal da Mulher e do Desenvolvimento Social**

- Titular: Márcia Carron Lopes
- Suplente: Edirlaine Theodoro de Lima Apolinário

#### **V - Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Agricultura**

- Titular: Marina Pinheiro Hespanhol
- Suplente: Adriana Moura da Silva

#### **VI - Secretaria Municipal de Educação**

- Titular: Alessandra Wiebeck Caniatto
- Suplente: Márcia Dias Lopes Carvalhaes

#### **VII - Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE**

- Titular: Giovane Henrique Genezelli
- Suplente: Rafael Cocco

#### **VIII - Secretaria Municipal dos Negócios Jurídicos**

- Titular: Grasiella Boggian Levy
- Suplente: Bruno Thim



Após a formalização dos grupos foi realizada uma reunião com o grupo executivo com representantes da prefeitura que acompanhará e validará os trabalhos do PMSB. Esta reunião foi realizada no dia 19 de novembro de 2013.

Na reunião participaram: José Luiz de Souza Filho, Marcos Aparecido Tonelotti, Edirlaine Teodoro de Lima Apolinário, Alessandra Wiebeck Candidato, Marina Pinheiro Espanhol, Grasiella Boggian Levy, Maria Antônia Zaia Spinelli, Giovane Henrique Genezelli, e os representantes da Cerne Engenharia Ltda. EPP, Leslie Ivana Serino Castro, Francisco Carlos de Oliveira Castro, José Roberto Aguiar Giordano conforme ATA (anexo) redigida pelo secretário, onde foram definidas as próximas atividades para a elaboração do diagnóstico do setor de saneamento do município.

Na sequência foram realizadas visitas junto às secretarias de meio ambiente, saúde, indústria e comércio, planejamento e habitação, além do serviço de água e esgoto do município, que além da coleta de dados de cada setor, também orientou para se conhecer as instalações do serviço de água e esgoto (ETA e captações) e o local de disposição de resíduos sólidos.

Visando a participação da população foi realizada uma reunião aberta no Centro Cultural Ataliba Barrocas - Pátio da Subestação, no dia 19 de dezembro de 2013 (convite, comprovação de envio, lista de presença, ATA e foto da reunião em anexo). Como a participação da sociedade não ocorreu conforme o esperado ficou decidido pelo Grupo Executivo constituído que cada representante de cada secretaria faria reuniões com cada conselho municipal ao qual pertence para dar publicidade das ações e colher contribuições para a elaboração do diagnóstico participativo. A secretaria de Meio Ambiente fez contato com o COMDEMA, porém os outros conselhos não foram acionados. Desta forma foi decidido que haveria uma segunda reunião no dia 22 de fevereiro para que houvesse a participação da sociedade. As comprovações estão em anexo.

A reunião ocorreu no Centro de Convivência do Idoso, para apresentação do diagnóstico do setor de saneamento e desta vez houve uma maior participação

15



**CERNE Engenharia e Comércio Ltda.**

Av. Doutor Paulo de Moraes, nº 555 – 2º Andar – Sala 27, centro – Piracicaba SP – CEP: 13.400-853

(19) 3422-9034 / (19) 9 9784-2908

[www.cerneambiental.eng.br](http://www.cerneambiental.eng.br) / [contato@cerneambiental.eng.br](mailto:contato@cerneambiental.eng.br)



da sociedade com debates sobre o saneamento e manifestações de apoio que auxiliaram no aprofundamento do diagnóstico.

A Tabela 1 demonstra algumas das participações.

Tabela 1. Colaborações dos participantes na reunião do dia 22 de fevereiro de 2014 sobre o PMSB.

Área	Situações discutidas	
Água e Esgoto	Adequação dos bairros que ainda não possuem abastecimento de água.	Problemas de saúde encontrados devido à falta de acesso ao sistema de abastecimento de água e esgoto.
	Alto consumo de energia elétrica pelo SAAE	Forma de aumento da tarifa de água e esgoto
Resíduos Sólidos	Forma de trabalho da cooperativa.	Conscientização da população com relação ao descarte irregular de resíduos.

Em dezembro de 2014, o Decreto nº 4.749 alterou a composição do Grupo de Trabalho Executivo para o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Cordeirópolis, conforme especificado abaixo:

#### **I – Secretaria Municipal de Governo**

- Titular e Coordenador: Edelcir Theodoro de Lima
- Suplente: Alex Vinícios Olivato

#### **II - Secretaria Municipal de Planejamento e Habitação**

- Titular: Marcos Aparecido Tonelotti



- Suplente: João Cesar Maniaes

### **III - Secretaria Municipal do Desenvolvimento da Indústria e Comércio**

- Titular: Maria Antonia Zaia Spinelli
- Suplente: Antonio Machado

### **IV - Secretaria Municipal da Mulher e do Desenvolvimento Social**

- Titular: Márcia Carron Lopes
- Suplente: Edirlaine Theodoro de Lima Apolinário

### **V - Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Agricultura**

- Titular: Adriana Moura da Silva
- Suplente: Adriano Victor

### **VI - Secretaria Municipal de Educação**

- Titular: Alessandra Wiebeck Caniatto
- Suplente: Márcia Dias Lopes Carvalhaes

### **VII - Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE**

- Titular: Giovane Henrique Genezelli
- Suplente: Joel Leme

### **VIII - Secretaria Municipal dos Negócios Jurídicos**

- Titular: Bruno Thim
- Suplente: Grasiella Boggian Levy

\*Encontram-se em anexo as ATAs das reuniões e a publicação dos decretos.

Além de lidar com o desenvolvimento propriamente dito, o gestor público deve considerar, em maior ou menor escala, dependendo de como o município está estruturado, problemas relativos à falta de recursos financeiros e falta de pessoal capacitado em seu quadro permanente. O município precisa lidar em sua gestão, entre outras leis, com a legislação ambiental brasileira que prevê a



licença ambiental para novos empreendimentos específicos, mas não considera o efeito conjunto dos impactos da urbanização. A lei de recursos hídricos do Brasil prevê o domínio e a gestão federal e estadual, mas não define a função do município, onde este impacto é gerado (TUCCI; MELLER, 2012).

A Lei 11.445/2007, Lei de Saneamento coloca o município como responsável pela gestão do abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana que, desta forma esta tratando da qualidade e quantidade da água, mas deixa claro que os recursos hídricos é tratado por lei específica (MINISTÉRIO DAS CIDADES,2009).

De acordo com o IBGE (2012), a construção de indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil integra-se ao conjunto de esforços internacionais para concretização das ideias e princípios formulados na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, no que diz respeito à relação entre meio ambiente, sociedade, desenvolvimento e informações para a tomada de decisões.

Este trabalho foi desenvolvido com a utilização de indicadores utilizados pelos órgãos Estaduais e Federais que auxiliaram na construção do diagnóstico técnico participativo do município de Cordeirópolis.

### **3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

#### **3.1 Histórico**

De acordo com o site oficial do município de Cordeirópolis, antes da fundação da cidade, o território do Município de Cordeirópolis era dividido em grandes propriedades rurais, que tinham ocupado o solo desde o início do século XIX. A partir de 1817, o Governo de S. Paulo começa a oficializar as posses, surgindo, então, a Fazenda Ibicaba, a Sesmaria do Cascalho e outras. Tempos depois, a cultura de cana-de-açúcar dá lugar à do café, que passou a ser, mais tarde, o principal produto de exportação do Brasil. Devido ao alto custo de transporte até o porto, feito geralmente em tropas de burros, os fazendeiros da região se



uniram e viabilizaram a construção da Companhia Paulista de Estradas de Ferro que, em 1876, inaugurou o trecho Campinas-Rio Claro, e, ao mesmo tempo, liberou ao tráfego a estação de Cordeiro. Esta parada tem esse nome pela presença, em período anterior ao terceiro quartel do século XIX, de propriedade designada como sesmaria do Cordeiro. Em 1884, o governo provincial cria, através de lei, o Núcleo Colonial de Cascalho, em terras adquiridas do fazendeiro Domingos José Nogueira Jaguaribe, para parcelamento e distribuição a imigrantes, como parte de uma iniciativa para amenizar os problemas decorrentes da falta de mão-de-obra para o café, com o fim da escravidão. A criação deste núcleo, primeiro a ser implantado pelo Governo Provincial, fez aumentar a circulação de mercadorias e o trânsito de passageiros na estação de Cordeiro, que ficava próximo.

Além da chegada de agricultores em bloco, para o Núcleo, muitos trabalhadores avulsos e comerciantes acorreram ao lugar, formando um ajuntamento de habitações. Aproveitando-se desta oportunidade, um fazendeiro local, Manoel Barbosa Guimarães, loteou uma área de terra que deu início, provavelmente em 1885, à povoação, chamada oficialmente de Capela de Santo Antonio do Cordeiro. O pequeno comércio existente, aliado ao cultivo de produtos agrícolas para exportação e gêneros alimentícios, contribuiu para a transformação da povoação em distrito de paz, autorizada pela Lei Estadual nº. 645, de 7 de agosto de 1899.

Um plebiscito realizado em 1943 modificou o nome do distrito - Cordeiro -, substituindo-o por Cordeirópolis, seu nome atual, oficializado pelo Decreto-Lei Estadual nº. 14.334, de 30 de novembro de 1944. A criação de um pequeno parque industrial vinculado ao aproveitamento da seda originou um novo ciclo de desenvolvimento, que culminou com a emancipação da cidade, concedida pela Lei Estadual nº. 233, de 24 de dezembro de 1948. Posteriormente, as indústrias de seda deram lugar à cerâmica como atividades econômicas predominantes no Município.



### 3.2 Localização

O município de Cordeirópolis está localizado a 160,5 Km a noroeste da cidade de São Paulo, na região central do Estado e faz divisa com Araras ao Norte, Limeira a Leste, Itacemópolis ao Sul e Santa Gertrudes a Oeste, conforme demonstra a Figura 2.

O município possui uma área total de 123,24 km<sup>2</sup> sendo que 10,27 km<sup>2</sup> constitui sua área urbana e os restantes 112,97 km<sup>2</sup> sua área rural. Pertence à Região Administrativa de Campinas do Estado de São Paulo, dentro da Região de Governo de Limeira e à UGRHI 5 – Piracicaba-Capivari-Jundiá - PCJ, além de integrar o polo cerâmico de Santa Gertrudes, juntamente com os municípios de Rio Claro, Santa Gertrudes, Limeira, Araras, Ipeúna e Ajapi, que corresponde a um complexo minero-industrial com mais de 70 indústrias cerâmicas, que se agregam na Associação Paulista dos Produtores Cerâmicos (ASPACER).

#### 3.2.1 Acessos

O município encontra-se localizado no meio de um importante entroncamento rododiferroviário que envolve as Rodovias Washington Luiz (SP 310), Anhanguera (SP 330), Bandeirantes (SP 348) e a FERROBAN, a 160,5 Km a noroeste da cidade de São Paulo.

Têm também como importantes vias de acesso às Rodovias Constante Peruchi (SP 316) e Cássio de Freitas Levy (SP 314), conforme demonstra a Figura 3. É circundado pelas Rodovias Fausto Santomauro (SP 127); SP – 304 (Luís de Queiroz) e SP – 306 (Rodovia do Açúcar) que fazem a integração do Polo Cerâmico Regional.

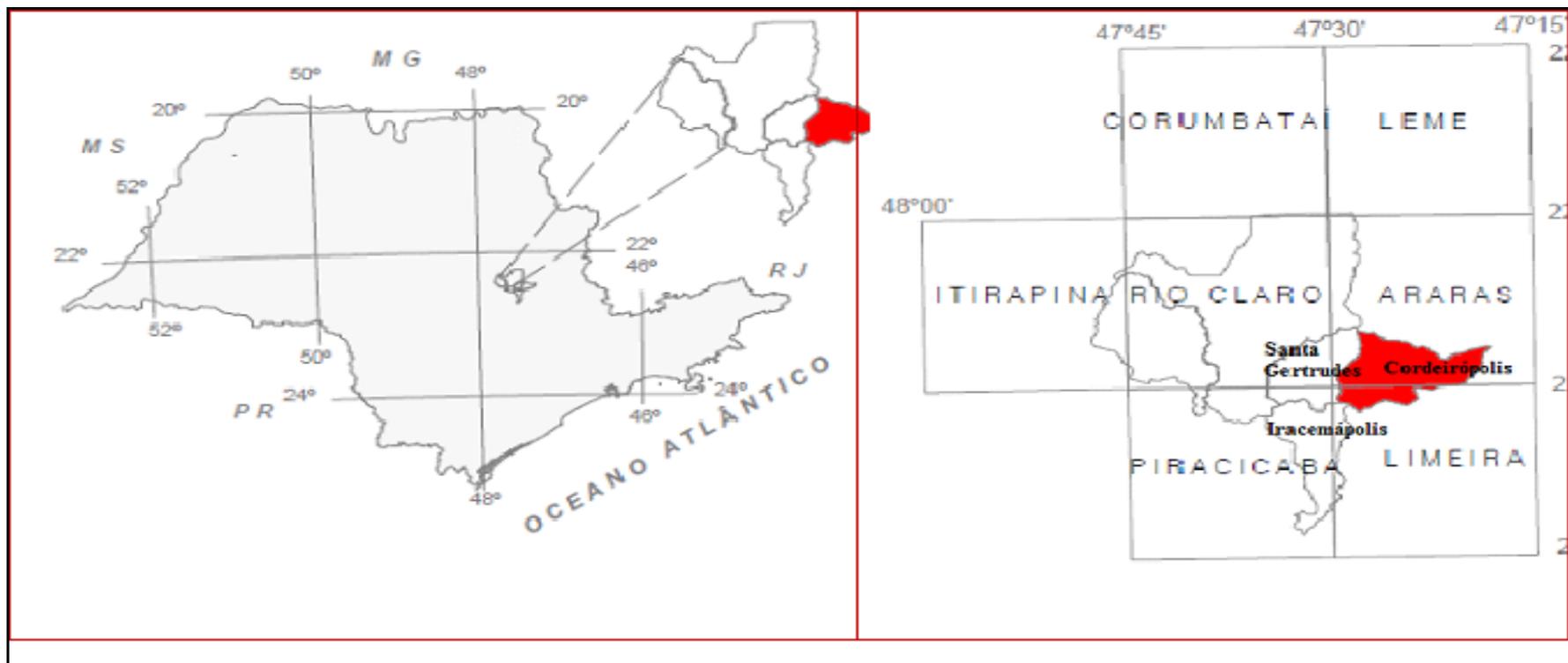


Figura 2. Localização do município de Cordeirópolis – SP e articulação das folhas do IBGE, escala 1:50.000. Adaptado de: Plano Diretor de Mineração do Polo de Santa Gertrudes.

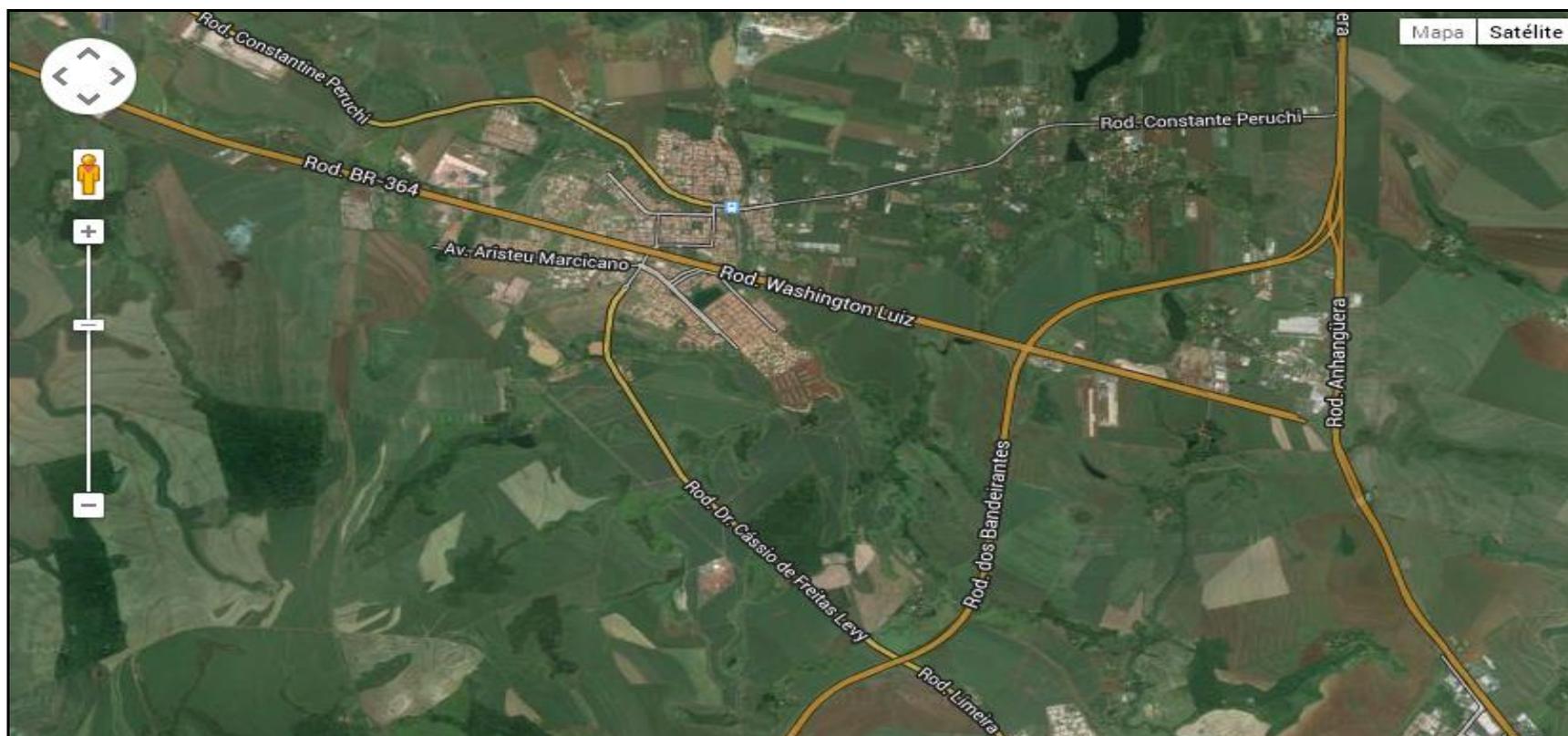


Figura 3. Localização e acessos do município de Cordeirópolis – SP  
FONTE: Google - [http://www.apolo11.com/satmap2\\_cidades.php?citynum=4865](http://www.apolo11.com/satmap2_cidades.php?citynum=4865)

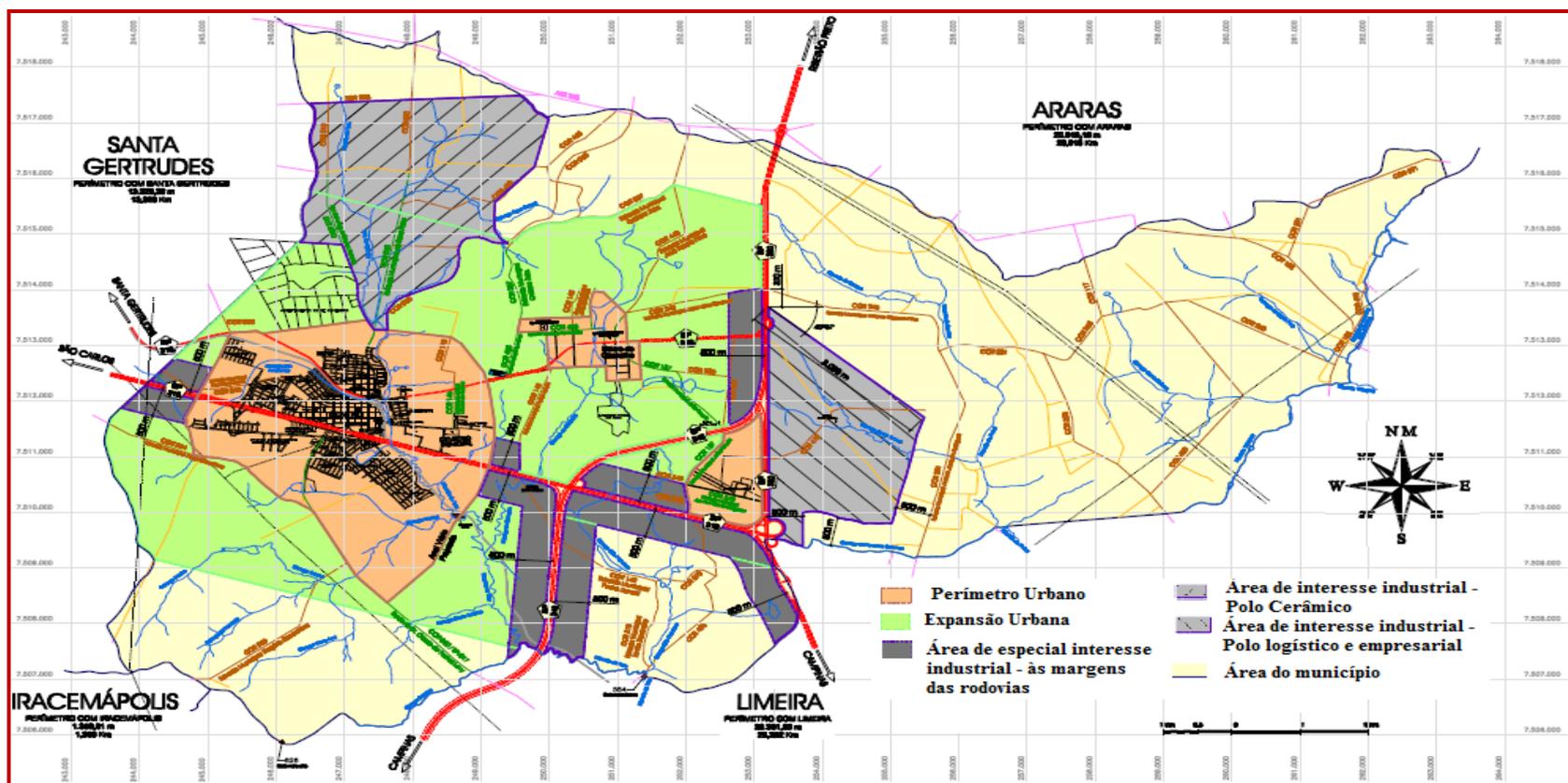


Figura 4. Mapa do município com rede hidrográfica. FONTE: Plano Diretor do município, 2008.



### 3.3 Hidrografia

De acordo com o Plano da Bacia Hidrográfica do PCJ – 2010-2020, o município de Cordeirópolis, em função da divisão das sub-bacias hidrográficas tem sua área nas sub-bacias dos rios: Jaguari e Piracicaba, conforme demonstrado pela Figura 5.

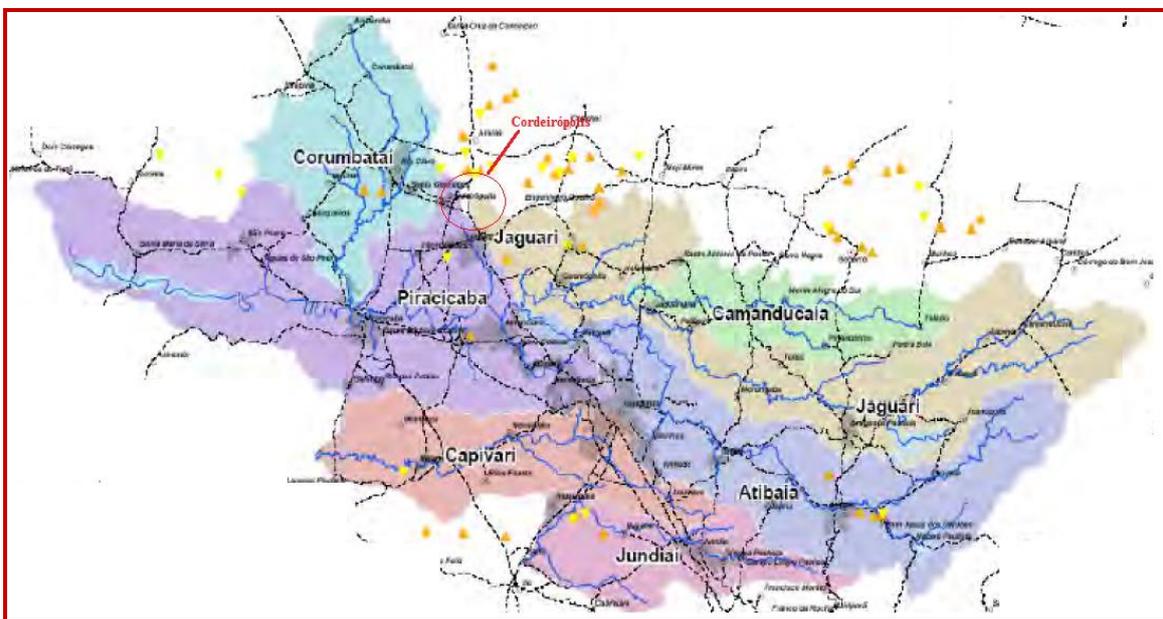


Figura 5. Sub-bacias do PCJ. Adaptado do Plano de Bacia do PCJ – 2010-2020.

A hidrografia de Cordeirópolis apresenta drenagem de baixa a média densidade, padrão subdendrítico, vales abertos, planícies aluviais e algumas lagoas perenes ou intermitentes, de acordo com informações extraídas do Plano Diretor do município. A principal sub-bacia do município é a do Ribeirão Tatu, que possui como afluentes os corpos de água: Córrego do Cascalho (manancial de abastecimento), Córrego Água Branca, Córrego das Amoreiras e Córrego Ibicaba e Córrego São Francisco. O limite do município de Cordeirópolis com Limeira e Iracemápolis se dá pelo Córrego da Fazenda São Gerônimo, Ribeirão Tabajara, Córrego da Fazenda Barreiros e Córrego Saltinho (Figura 4).



### 3.4 Clima

O clima no município de Cordeirópolis segundo a classificação climática de Koeppen é o Cwa. A classificação climática de Koeppen, baseada em dados mensais pluviométricos e termométricos, o estado de São Paulo abrange sete tipos climáticos distintos, a maioria correspondente a clima úmido. O tipo dominante na maior área é o **Cwa**, que abrange toda a parte central do Estado e é caracterizado pelo clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C. As temperaturas médias máxima e mínima são respectivamente 27,6 e 14,9, com uma pluviosidade anual de aproximadamente 1370 mm.

### 3.5 Vegetação

Segundo o Plano Diretor do município, Cordeirópolis possui uma superfície de 660 ha de áreas naturais, 220 ha de áreas de reflorestamento, 2.058 ha de áreas frutíferas, 53 ha de área hortícolas e 8.003 ha de grandes culturas. Sendo que dentre as culturas temporárias há o predomínio da cana-de-açúcar, havendo também cultivos de milho e mandioca expressivamente; dentre as culturas permanentes há o predomínio da laranja, além dos cultivos de tangerina e abacate. Existem manchas de reflorestamento com cultivos de eucalipto e pinus e pequenas áreas de várzea na qual se desenvolveu vegetação de porte rasteiro a médio, próximas aos cursos de água.

### 3.6 Relevo

Segundo Penteado (1969), esta é uma área de topografia plana, pouco acidentada e com formas suaves, não ultrapassando 200 metros de desnível, predominando as colinas amplas e médias. As maiores altitudes existentes estão em torno de 700 metros, as cotas predominantes são de 600 a 650 metros no alto dos interflúvios e as menores altitudes estão em torno de 550 metros nos



fundos de vales. Observa-se com facilidade colinas amplas com baixa declividade e algumas restritas com pequenos morros com altitudes inferiores a 50 metros entre o topo e o fundo de vale.

### 3.7 Geologia

Na área do município, segundo Levighin (2005), são predominantes unidades litoestratigráficas da borda nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná como o Subgrupo Itararé: unidade estratigráfica que constitui também a porção basal do chamado Supergrupo Tubarão, podendo ocorrer sob diversos tipos litológicos, porém, três são mais frequentes: arenitos conglomeráticos, siltitos e diamictitos. Barbosa et al (1964) caracterizou-a como sendo representada por vários níveis de siltitos intercalados em conglomerados; arenitos, folhelhos, calcários e argilitos e siltitos, ainda ritmitos e pequenas camadas de carvão, as colorações variam entre o amarelo, o cinza e o vermelho. Rosada Jr. et al (1999) identificaram diversas fácies litológicas neste subgrupo, representadas pelas litologias: conglomerado e arenito; arenito em parte gradando para siltito; ritmitos arenosílticos ou arenos-argilosos; siltito/lamito, em parte com arenito; diamictito, em parte com arenito; e varvitos ou folhelhos e a Formação Pirambóia (pertencente ao grupo São Bento) intrusivas básicas com soleiras e diques de diabásio. O afloramento de rochas basálticas e diabásicas permitiram a formação de solos bastante férteis, propiciando o cultivo de cana-de-açúcar e da citricultura.

### 3.8 Geomorfologia

Segundo a divisão geomorfológica do Estado de São Paulo publicada na escala 1:500.00, o Município de Cordeirópolis localiza-se na Unidade Morfoestrutural Bacia Sedimentar do Paraná, abrangendo parcialmente a Unidade Morfoescultural Depressão Periférica Paulista situada na borda leste, encontrando-se esculpida quase que totalmente nos sedimentos Paleo-



mesozóicos da bacia, apresenta características de modelados diversos em função da influência tectônica, variação litológica e dos graus de atuação dos processos morfodinâmicos dos mais variados ambientes paleoclimáticos. No trecho em que esta unidade ocorre no território paulista as altitudes oscilam entre 600 a 750 metros, com as maiores altitudes margeando as escarpas de frente de Cuesta sustentadas principalmente por derrames basálticos. Essa morfoescultura compreende na área a unidade morfológica denominada Depressão Moji-Guaçu, onde predominam as formas de relevo denudacionais, cujo modelado constitui-se basicamente por colinas de topos tabulares amplos, onde os vales são entalhados até 20m, e a dimensão interfluvial oscila entre 1750m e 3750m. As altimetrias predominantes estão entre 500m e 650m, com as declividades predominando entre 5% e 10%. A litologia é representada basicamente por arenitos finos, arcóseos, argilitos, siltitos, Latossolo vermelho-amarelo, Latossolo vermelho-escuro, e Podzólico Vermelho-amarelo. Os rios principais desta unidade são o Rio Moji-Guaçu e Rio Pardo, com a sua drenagem apresentando um padrão dendrítico com algum condicionamento estrutural, podendo apresentar-se com padrão bastante frouxo, tendendo às vezes à um tipo retangular com baixa densidade de drenagem, com isto, apresentando em geral, um nível de fragilidade potencial muito baixo, com baixo potencial erosivo. Adjacente unidade morfológica denominada Depressão Moji-Guaçu, ocorre a Depressão Médio Tietê, que apresenta formas de relevo denudacionais, cujo modelado constitui-se basicamente por colinas de topos amplos tabulares e convexos, onde os vales são entalhados até 20m, e a dimensão interfluvial oscila entre 750m e 3750m, ocorrendo em alguns trechos entalhamentos mais acentuados. As altimetrias predominantes estão entre 500m e 650m, com as declividades variando entre 5% e 10%.

A litologia é constituída basicamente por diabásios e os solos são do tipo Latossolo vermelho-amarelo, Latossolo vermelho-escuro, e Latossolo Roxo.



Os rios principais desta unidade são o Rio Tietê e seus dois afluentes o Rio Piracicaba e Rio Sorocaba, com a sua drenagem apresentando um padrão dendrítico com orientação estrutural a partir de diáclases e da presença de corpos litólicos resistentes especialmente os diabásios.

Ocorre nesta unidade um padrão de dissecação média com vales entalhados e com densidade de drenagem de média a alta, com isto, apresentando em geral, um nível de fragilidade potencial de médio a baixo, tornando a área suscetível a fortes atividades erosivas nos terrenos mais dissecados da parte oeste onde o substrato rochoso é constituído por arenitos das Formações Botucatu e Pirambóia e por siltitos do Permiano.

### 3.9 Solos

O conhecimento das características dos solos constitui fator fundamental para o planejamento adequado do uso da terra, bem como de seu manejo racional. O mapa pedológico do Plano Diretor Municipal foi elaborado na escala 1:50.000 a partir do levantamento pedológico semi-detalhado do Estado de São Paulo da quadrícula de Campinas e Araras e Campinas (1977) na escala 1:100.000, com base geográfica extraídas na escala 1:50.000. Dois grandes grupos de solos são predominantes no município, os Latossolos Roxos (43,38%) e os Latossolos Vermelho Escuros (30,53%), encontrando-se também os Latossolos Vermelho Amarelo (6,44%), os Latossolos Vermelho Amarelo Húmico (0,53%), os Solos Podzólicos Vermelho Amarelo (5,84%), as Terras Roxas Estruturadas (5,52%), os Solos Hidromórficos (6,17%), os Solos Litólicos (1,51%) e em pequena quantidade os Latossolos Concrecionários (0,07%). De acordo com o novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (BRASILEMBRAPA, 1999) os Latossolos Vermelho-Escuros e os Latossolos Roxos correspondem aos Latossolos Vermelhos, os Latossolos Vermelho-Amarelos mantiveram a mesma nomenclatura, os Podzólicos Vermelho-Amarelos passaram a se chamar



Argissolos, os solos Litólicos mudaram para Neossolos Litólicos, os solos Hidromórficos passaram para Gleissolos e, por fim, as Terras Roxas Estruturadas correspondem aos Nitossolos.

### **3. 10 Hidrogeologia e recursos hídricos subterrâneos**

Em 2006, o Departamento de Águas e Energia Elétrica, o Instituto Geológico, o Instituto de Pesquisas Técnicas e o Serviço Geológico do Brasil publicaram o Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (DAEE et al, 2005) que sintetiza o conhecimento sobre as condições de ocorrência e potencialidades das águas subterrâneas no Estado de São Paulo.

A Figura 6 apresenta uma seção geológica esquemática de caráter interpretativo e generalizado do Estado de São Paulo, onde se observa a sobreposição das camadas geológicas. Essa sobreposição não é totalmente confinante das camadas inferiores de forma que, mesmo as formações mais antigas afloram, ou seja, estão expostas na superfície do terreno em áreas específicas do Estado, onde ocorre a recarga direta dos aquíferos. A Figura 7 apresenta um mapa com a distribuição espacial dos afloramentos das rochas das unidades geológicas maiores no Estado de São Paulo, que constituem as principais formações aquíferas.

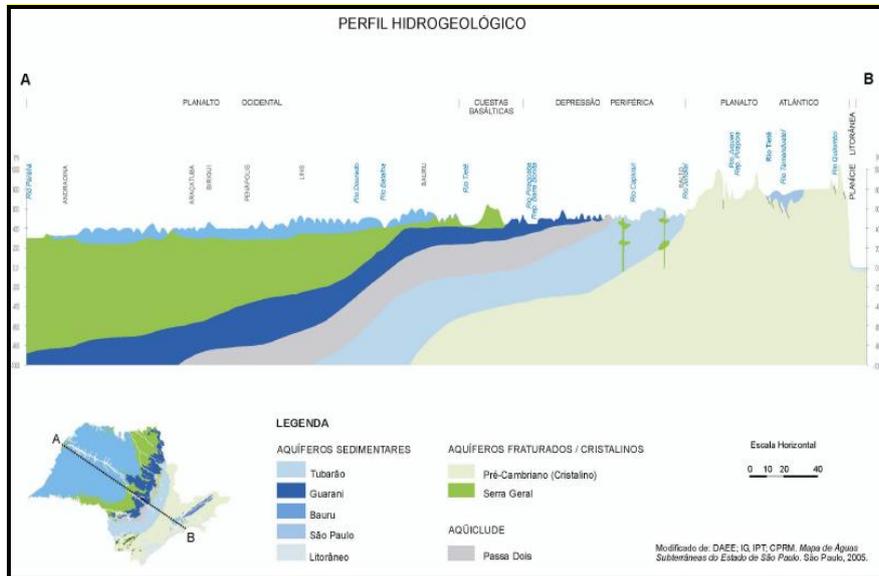


Figura 6. Seção geológica esquemática do Estado de São Paulo. Fonte DAEE et al. (2005).

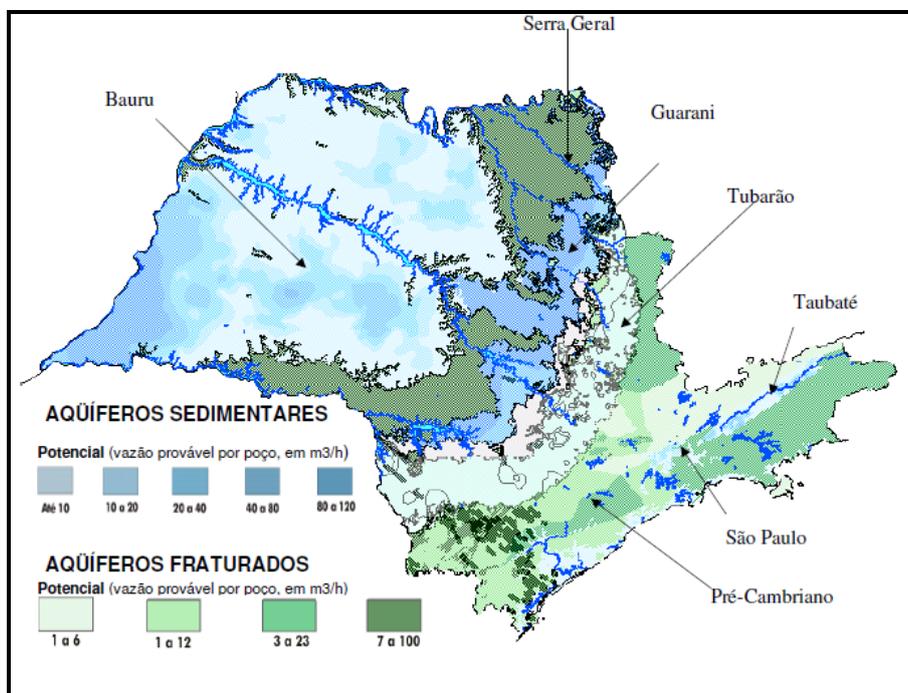


Figura 7. Mapa das águas subterrâneas do estado de São Paulo. Fonte: DAEE et al.(2005)



Nos arquivos disponíveis para consulta no site do DAEE, foram identificados 77 registros de captação subterrânea localizadas na área do município de Cordeirópolis. Dos 77 registros 9 foram indeferidos e dois foram tamponados.

Os pedidos de outorga que tiveram seus pedidos aceitos encontram-se na Tabela 2 com seu respectivo aquífero, tipo de uso e vazão outorgada.

Pela Tabela 2 podem-se extrair as seguintes informações:

- Dos 3 poços destinados ao uso público, dois possuem autorização de implantação e um já possui outorga de direito de uso. As autorizações de implantação garantem uma reserva de vazão para exploração;
- Existem ainda 30 poços de uso industrial, 4 para uso na irrigação, 14 para uso rural, 1 para mineração, 6 de uso “SOLALT I” – Solução Alternativa de Abastecimento Particular (condomínios) e 2 de uso urbano.
- As captações subterrâneas são realizadas nos aquíferos: Itararé (26), Cristalino (3), Formação Corumbataí (4), Intrusiva Básica (2), Tatuí (2), Grupo Tubarão (11), e 20 são freáticos.

Tabela 2. Quantidade de poços cadastrados no município de Cordeirópolis, segundo DAEE.

NOME RIO/AQUIFERO	USUARIO	SITUAC_ADMIN (DAEE)	VAZAO (M3/H)	HORA/DIA	DIA/MÊS
ITARARE	US.URBANO	LIC.PERF E IMPL.	1.00	5	0
CRISTALINO	US.RURAL	LIC PERFURACAO	2.00	6	0
ITARARE	US.RURAL	LIC PERFURACAO	1.00	0	0
ITARARE	INDUSTRIAL	LIC PERFURACAO	5.00	10	0
ITARARE	PUBLICO	IMPL AUTORIZADA	15.00	20	0
ITARARE	PUBLICO	IMPL AUTORIZADA	9.00	20	0
FREATICO	INDUSTRIAL	IMPL AUTORIZADA	0.50	1	15
FORMACAO CORUMBATAI	US.RURAL	LIC PERFURACAO	2.00	3	0
ITARARE	INDUSTRIAL	IMPL AUTORIZADA	15.00	20	0
FREATICO	INDUSTRIAL		1.00	7	0
ITARARE	US.RURAL	LIC PERFURACAO	1.00	2	0
ITARARE	US.URBANO	LIC PERFURACAO	0.00	0	0
ITARARE	INDUSTRIAL	PORTARIA	20.00	20	30

31



**CERNE Engenharia e Comércio Ltda.**

Av. Doutor Paulo de Moraes, nº 555 – 2º Andar – Sala 27, centro – Piracicaba SP – CEP: 13.400-853

(19) 3422-9034 / (19) 9 9784-2908

[www.cerneambiental.eng.br](http://www.cerneambiental.eng.br) / [contato@cerneambiental.eng.br](mailto:contato@cerneambiental.eng.br)



ITARARE	INDUSTRIAL	PORTARIA	14.00	13	30
ITARARE	INDUSTRIAL	PORTARIA	0.05	2	0
ITARARE	INDUSTRIAL	PORTARIA	5.00	13	30
INTRUSIVA BASICA	INDUSTRIAL	PORTARIA	1.00	5	25
INTRUSIVA BASICA	INDUSTRIAL	PORTARIA	10.00	10	25
FREATICO	INDUSTRIAL	PORTARIA	1.50	3	30
ITARARE	IRRIGANTE	PORTARIA	3.00	5	30
TATUI	INDUSTRIAL	PORTARIA	10.00	8	30
TATUI / ITARARE	INDUSTRIAL	PORTARIA	4.00	16	30
ITARARE	INDUSTRIAL	PORTARIA	5.00	10	30
GRUPO TUBARAO	INDUSTRIAL	PORTARIA	5.65	5	30
FORMACAO CORUMBATAI	IRRIGANTE	PORTARIA	20.00	18	30
FORMACAO CORUMBATAI	IRRIGANTE	PORTARIA	12.50	20	30
GRUPO TUBARAO	US.RURAL	PORTARIA	5.00	2	30
ITARARE	INDUSTRIAL	PORTARIA	0.45	5	30
FORMACAO CORUMBATAI	INDUSTRIAL	PORTARIA	2.00	8	30
ITARARE	INDUSTRIAL	PORTARIA	5.00	13	30
ITARARE	INDUSTRIAL	PORTARIA	12.00	20	30
ITARARE	SOLALT I	PORTARIA	2.56	2	30
ITARARE	SOLALT I	PORTARIA	9.00	10	30
CRISTALINO	INDUSTRIAL	PORTARIA	14.44	5	30
GRUPO TUBARAO	INDUSTRIAL	CADASTRADO DAEE	1.32	1	30
GRUPO TUBARAO	PUBLICO	PORTARIA	5.17	18	30
FREATICO	SOLALT I	CADASTRADO DAEE	4.00	1	30
FREATICO	SOLALT I	CADASTRADO DAEE	0.00	0	30
ITARARE	INDUSTRIAL	PORTARIA	9.00	8	30
FREATICO	INDUSTRIAL	CADASTRADO DAEE	0.00	0	0
FREATICO	INDUSTRIAL	PORTARIA	0.31	16	30
ITARARE	SOLALT I	PORTARIA	15.00	8	25
FREATICO	INDUSTRIAL	CADASTRADO DAEE	3.50	1	30
GRUPO TUBARAO	INDUSTRIAL	CADASTRADO DAEE	2.00	1	30
PASSA DOIS / TUBARAO	INDUSTRIAL	PORTARIA	3.00	12	30
CRISTALINO	INDUSTRIAL	PORTARIA	14.00	6	30
ITARARE	US.RURAL	CADASTRADO DAEE	3.00	1	30
GRUPO TUBARAO	US.RURAL	CADASTRADO DAEE	2.50	1	30
FREATICO	US.RURAL	CADASTRADO DAEE	1.50	1	30
FREATICO	SOLALT I	CADASTRADO DAEE	4.00	1	30



GRUPO TUBARAO	IRRIGANTE	PORTARIA	10.60	10	30
ITARARE	INDUSTRIAL	PORTARIA	1.50	5	30
GRUPO TUBARAO	US.RURAL	CADASTRADO DAEE	3.50	1	30
FREATICO	INDUSTRIAL	PORTARIA	1.00	12	26
FREATICO	INDUSTRIAL	PORTARIA	0.10	1	26
ITARARE	INDUSTRIAL	PORTARIA	15.00	14	30
FREATICO	INDUSTRIAL	PORTARIA	0.50	12	30
FREATICO	MINERADOR	CADASTRADO DAEE	0.20	1	30
GRUPO TUBARAO	INDUSTRIAL	PORTARIA	9.00	17	30
ITARARE	INDUSTRIAL	PORTARIA	9.00	13	30
GRUPO TUBARAO	US.RURAL	CADASTRADO DAEE	1.00	1	30
FREATICO	US.RURAL	CADASTRADO DAEE	2.00	1	30
FREATICO	US.RURAL	CADASTRADO DAEE	1.00	1	30
FREATICO	INDUSTRIAL	PORTARIA	0.30	5	30

### 3.11 Área Rural

De acordo com o Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável de Cordeirópolis – PMDRS, com horizonte de 2010 a 2013, a bacia do Córrego do Cascalho (1.225 ha) foi priorizada pelo Programa Estadual de Micro bacias Hidrográficas, em 02/06/2005, pois apresentava grande concentração de pequenos produtores, grande importância como manancial de abastecimento de água para todo o município e grande porcentagem de área de preservação permanente. Nesta micro bacia hidrográfica, aproximadamente 30% dos produtores são associados na Associação Agroindustrial do Cascalho. Embora, tenha ocorrido contínuo desenvolvimento tecnológico no meio rural, ainda é possível observar o uso de práticas inadequadas de implantação e manejo nas atividades de agricultura e pecuária como, por exemplo, o uso inadequado de agrotóxicos causando contaminações ao meio ambiente principalmente por falta de conhecimento de tecnologias de aplicação. O Plano também ressalta que a constante e acelerada subdivisão das propriedades tem transformado a zona rural em pequenas chácaras, o que geralmente as tornam inviáveis para a atividade agrícola, provocando, com isto, o êxodo rural.



As culturas predominantes no município são a citricultura e a cana-de-açúcar. A cultura do citros é desenvolvida basicamente por pequenos produtores familiares, assim como quase todas as outras culturas exploradas no município, exceto a cana-de-açúcar. Quanto a atividades de exploração animal, pode-se notar a avicultura de corte que é totalmente desenvolvida no sistema de integração e poucos suinocultores. No município existem duas agroindústrias ligadas ao setor de suinocultura e duas agroindústrias ligadas à citricultura.

Ainda de acordo com o PMDRS, devido ao cultivo intenso de cana-de-açúcar e desrespeito ao meio ambiente nos anos passados, grande parte das matas ciliares e vegetações em área de preservação permanente foram eliminadas pelo desmatamento ou por queimadas. Há, também problemas do uso e conservação do solo e da água nas micro bacias hidrográficas, que vem causando o assoreamento de córregos e nascentes, diminuição da vazão e poluição das águas. A extração de argila para o polo cerâmico local e regional produz cavas profundas e a falta de proteção vegetal dos mananciais podem comprometer, num curto espaço de tempo o abastecimento de água do município.

#### **4. SISTEMA DE INDICADORES**

O município de Cordeirópolis utiliza os indicadores estaduais e nacionais, não dispondo de informações consistentes para elaboração de indicadores locais. Esta é uma característica da maioria dos municípios que não dispõem de dados para gestão municipal, que deve fornecer informações de como está estruturada essa gestão e como o gestor lida com os impactos causados pelo desenvolvimento urbano.

##### **4.1 Doenças de transmissão hídrica**

Há vários tipos de doenças que podem ter a água como causa, e as questões de saneamento estão diretamente relacionadas à qualidade dessa água. Os



principais fenômenos causadores da poluição aquática são: contaminação, assoreamento, eutrofização, acidificação e alterações hidrológicas. As doenças de veiculação hídrica são assim denominadas quando transmitidas por organismos ou outros contaminantes disseminados diretamente por meio da água. Em locais onde o saneamento básico é deficiente, isto é, há falta de água tratada e/ou de rede de esgoto, redes de drenagem, de alternativas adequadas para a deposição dos dejetos humanos as doenças podem ocorrer devido à contaminação da água por esses dejetos ou pelo contato com esgoto despejado nas ruas, córregos e rios. A falta de água também pode causar doenças, pois a sua escassez não permite uma higiene adequada. Incluem-se também na lista de doenças de transmissão hídrica, aquelas causadas por insetos que se desenvolvem na água.

São inúmeros os contaminantes: microrganismos como bactérias, vírus e parasitas, toxinas naturais, produtos químicos, agrotóxicos, metais pesados, etc. Merecem destaques as enfermidades transmitidas por vetores que se relacionam com a água, principalmente insetos que nascem ou que picam dentro ou próximo de corpos d'água.

A estruturação das informações das doenças de transmissão hídrica na forma de indicadores serve como meio de avaliação das formas diferenciadas de exposições e são imprescindíveis para a elaboração de programas preventivos.

A investigação da relação entre fatores sanitários ou ambientais e seus efeitos sobre a saúde pressupõe uma sequência de eventos do processo de produção de doenças representada por uma acumulação de riscos em lugares delimitáveis e identificáveis no espaço. A síntese dos grupos, formas de transmissão e prevenção, como as principais doenças relacionadas à água encontra-se na Tabela 3.



Tabela 3. Síntese das principais doenças relacionadas com a água. Fonte - (Ministério da Saúde/2013).

Grupo de doenças	Formas de transmissão	Principais doenças	Formas de prevenção
Transmitida por via feco-oral (alimentos contaminados com fezes)	O organismo patogênico (agente causador da doença) e ingerido	1. Diarréias e disenterias como a cólera e a giardíase; 2. Febre tifóide e para tifóide; 3. Leptospirose; 4. Hepatite infecciosa; 5. Ascarirose (lombrigas)	1. Proteger e tratar as águas de abastecimento e evitar uso de fontes contaminadas; 2. Fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal, doméstica e dos alimentos.
Controladas pela limpeza com água (associadas ao abastecimento insuficiente de água)	A falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis para sua disseminação	1. Infecções na pele e nos olhos como o tracoma e o tifo relacionado com piolhos, e a escabiose	- Fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal e doméstica.
Associadas à água (uma parte do ciclo da vida do agente infeccioso ocorre em um animal aquático)	Patogênico penetra pela pele ou é ingerido	1. Esquistossomose	1. Evitar o contato de pessoas com águas infectadas; 2. Proteger mananciais; 3. Adotar medidas adequadas para a disposição de esgotos; 4. Combater o hospedeiro intermediário.
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água.	As doenças são propagadas por insetos que nascem na água ou picam perto dela.	1. Malária; 2. Febre amarela; 3. Dengue; 4. Filariose (elefantíase)	1. Combater os insetos transmissores; 2. Eliminar condições que possam favorecer criadouros; 3. Evitar o contato com criadouros; 4. Utilizar meios de proteção individual



---

## 4.2 Indicadores Epidemiológicos

A relação entre o subconjunto de doentes, óbitos por uma doença ou sujeitos portadores de uma condição relacionada à saúde e o conjunto de membros da população são expressos através de Indicadores Epidemiológicos. A identificação de grupos populacionais em condição de risco ocorre através da estruturação dos indicadores de saúde como a mortalidade, incidência e prevalência de doença (morbidade), incidência e prevalência de infecção, patogenicidade, virulência e letalidade. Entre as principais doenças relacionadas com a água e que compõem os principais indicadores epidemiológicos relacionados ao saneamento básico são: dengue, esquistossomose e leptospirose.

### 4.2.1 Dengue

A dengue é uma doença infecciosa viral aguda, causada por vírus do tipo Flavivirus com quatro sorotipos conhecidos. Pode ter evolução benigna ou grave, manifestando-se por infecções inaparentes, dengue clássico e formas hemorrágicas. A transmissão é feita através da picada por mosquitos, principalmente *Aedes aegypti*, que, após se alimentarem com sangue infectado, passam a transmitir o vírus. A Tabela 4 demonstra a evolução da doença de 2001 até 2013 no município de Cordeirópolis.



Tabela 4 - Indicadores epidemiológicos - Dengue - Taxa de incidência hab/ano

Taxa de incidência						
Ano	Município		Estado		Brasil	
	Nº casos	Taxa	Nº casos	Taxa	Nº casos	Taxa
2001	0	0	58.192	154,64	385.419	223,58
2002	0	0	43.933	115,07	695.943	398,52
2003	0	0	16.671	43,06	274.931	155,43
2004	0	0	3.045	7,76	70.165	39,17
2005	0	0	6.157	15,22	147.026	79,82
2006	2	9,64	60.371	147,04	259.381	138,87
2007	189	891,38	114.836	275,62	496.870	262,42
2008	3	14,67	12.590	30,69	632.655	333,65
2009	6	28,96	11.999	28,99	406.250	212,16
2010	20	94,87	207.533	502,96	1.011.518	530,26
2011	25	117,1	114.882	276,24	764.025	397,14
2012	181	844,41	22.000	52,50	n/d	n/d
2013	503	2.327,94	206.667	493.224	n/d	n/d

Fonte: Portal da Saúde - <http://189.28.128.178/sage/>  
n/d – não disponível

A Tabela 4 demonstra que no período de 2001 até 2005, o município não registrou casos de dengue diferentemente das situações do Estado e da Federação que apresentaram casos no período. O período de 2006 a 2013 foi marcado pelo ressurgimento da Dengue. O município registrou 2 (dois) casos em 2006 contra 0 (zero) nos anos anteriores e, como em todo o território nacional, apresentou 189 (cento e oitenta e nove) casos em 2007, aumento de cerca de 9.450% (nove mil e quatrocentos e cinquenta por cento).

No ano de 2008 e 2009 o município apresentou significativa diminuição no número de casos, registrando 3 (três) e 6 (seis) casos, respectivamente.

Entretanto, seguindo o comportamento dos demais municípios brasileiros, Cordeirópolis registrou aumento crescente de casos: 20 (vinte) em 2010, 25 (vinte e cinco) em 2011, 181 (cento e oitenta e um) em 2012 e, 503 (quinhentos e três) em 2013. Apesar da quantidade de casos, o município de Cordeirópolis,



ao contrário do verificado no Estado e na Federação, não apresentou registro de óbito por Dengue, conforme Tabela 5.

Tabela 5 - Indicadores epidemiológicos - Dengue - Número de óbitos hab/ano

Número de óbitos			
Ano	Nº casos		
	Município	Estado	Brasil
2008	0	3	561
2009	0	7	340
2010	0	141	656
2011	0	56	484
2012	0	13	292
2013	0	70	573

Fonte: Portal da Saúde - <http://189.28.128.178/sage/>

#### 4.2.2 Esquistossomose

Produzida por um helminto trematódeo, *Schistosoma mansoni* (esquistossomose mansônica), a doença pode apresentar desde formas assintomáticas até quadro agudo, com febre, anorexia, dor abdominal e cefaleia. Estes sintomas podem ser acompanhados por diarreia, náuseas, vômitos ou tosse seca, ocorrendo hepatomegalia. Entretanto, as complicações mais graves decorrem da infecção crônica: na forma hepática, fibrose hepática e hipertensão portal e suas sequelas, esplenomegalia, ascite, hemorragia digestiva; na forma intestinal, diarreia mucossanguinolenta e formação de granulomas benignos. A transmissão ocorre por ovos que são eliminados pelas fezes do homem infectado. Na água, eclodem, liberando uma larva ciliada (miracídio) que infecta o caramujo que é o hospedeiro intermediário. Em quatro a seis semanas, abandonam o caramujo, na forma de cercárias, ficando livres em coleções de águas doces. O contato humano com águas contaminadas é a forma que o indivíduo adquire a infecção, através da penetração das cercárias na pele ou mucosa bucal. A Tabela 6 compara os dados da evolução da esquistossomose



no município de Cordeirópolis, Região de Governo, o Estado de São Paulo e o Brasil no período de 2008 a 2012.

Tabela 6 - Total de casos notificados de Esquistossomose por DIR/GVE e Municípios, Estado de São Paulo

Locais	2008	2009	2010	2011	2012	
Cordeirópolis	0	0	1	0 (3)	0 (3)	(1)
Reg. Piracicaba	51	82	62	n/d	n/d	
Estado de S. Paulo	621	1.348	1.027	n/d	n/d	
Brasil	155.103	93.022	32.795	64.811	n/d	(2)

Fontes:

(1) [http://www.saude.sp.gov.br/resources/ccd/publicacoes/publicacoes-ccd/manuais-normas-e-documentostecnicos/manuaisnormasedocumentostecnicos2\\_\\_avaliacao\\_da\\_esquistossomose\\_no\\_estado\\_de\\_sao\\_paulo\\_-\\_2009.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/ccd/publicacoes/publicacoes-ccd/manuais-normas-e-documentostecnicos/manuaisnormasedocumentostecnicos2__avaliacao_da_esquistossomose_no_estado_de_sao_paulo_-_2009.pdf)  
Boletim Epidemiológico Paulista – BEPA/Centro de Vigilância Epidemiológica “Prof. Alexandre Vranjac”.v.6, suplemento 6, maio 2009 - São Paulo: CCD/SES-SP,2009

(2)

[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/serie\\_historica\\_esquistossomose\\_25\\_03\\_2013.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/serie_historica_esquistossomose_25_03_2013.pdf)

(3) Secretaria Municipal de Saúde n/d – não disponível

O município de Cordeirópolis apresentou no período de 2008 a 2012 apenas 1 (um) caso notificado de esquistossomose, no ano de 2010, posição que se torna ainda mais significativa na comparação com os casos notificados na Região de Piracicaba, Estado de São Paulo e no Brasil.

#### 4.2.3 Leptospirose

Trata-se de doença bacteriana aguda causada por microrganismos do gênero *Leptospira*, com manifestações clínicas de gravidade variável, incluindo desde formas subclínicas a graves e fatais. O quadro mais frequente inclui febre de início repentino, cefaleia, mialgia intensa. Pode ocorrer anorexia, náuseas, vômitos, obstipação ou diarreia, fenômenos hemorrágicos, sintomatologia respiratória, hepatomegalia e distúrbios mentais. A forma ictérica é a de maior



gravidade clínica, com disfunção renal, fenômenos hemorrágicos e alterações hemodinâmicas, cardíacas, pulmonares e de consciência, com taxa de letalidade entre 5 a 20%. Em zonas endêmicas, a maior parte das infecções não apresenta sinais clínicos, ou apresenta apenas sinais leves.

A transmissão acontece pelo contato direto ou indireto da pele com a urina de animais infectados. Os roedores domésticos são os principais reservatórios da doença, apresentando infecção assintomática nos túbulos renais por toda a vida. Tem caráter sazonal relacionado ao período de chuvas e está relacionada a condições inadequadas de saneamento, habitação onde a presença de água, lixo e roedores contaminados são agravantes da doença. A Tabela 7 demonstra a evolução da doença entre 2008 e 2013.

Tabela 7. Indicadores epidemiológicos - Leptospirose - Taxa por 100.000 hab/ano

Taxa e número de incidência								
Ano	Município		Estado		Região		Brasil	
	Nº casos	Taxa	Nº casos	Taxa	Nº casos	Taxa	Nº casos	Taxa
2008	1	4,89	593	1,44	1.084	1,35	3.679	1,94
2009	4	19,3	859	2,07	1.520	1,87	3.946	2,06
2010	1	4,74	884	2,14	1.545	1,92	3.808	1,99
2011	0	0	970	2,33	1.803	2,22	4.938	2,56
2012	0	0	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
2013	1	4,62	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d

Fonte: Portal da Saúde - <http://189.28.128.178/sage/>

Cordeirópolis registrou poucos casos da doença no período de 2008 a 2013. Esse índice torna-se ainda mais significativo se comparados aos do Estado, da Região e da Federação.

A Tabela 8 demonstra a incidência da doença na faixa etária de 20 a 49, taxa de incidência verificada.



Tabela 8. Tabela Taxa e número de incidência de 20 a 49 anos

Taxa e número de incidência de 20 a 49 anos								
Ano	Município		Estado		Região		Brasil	
	Nº casos	Taxa	Nº casos	Taxa	Nº casos	Taxa	Nº casos	Taxa
2008	1	10,08	378	1,92	683	1,81	2.247	2,56
2009	4	39,69	539	2,72	947	2,48	2.426	2,73
2010	1	9,79	549	2,75	923	2,42	2.280	2,56
2011	0	0	614	3,06	1.134	2,95	2.967	3,31
2012	0	0	-	-	-	-	-	-
2013	1	9,68	-	-	-	-	-	-

Fonte: Portal da Saúde - <http://189.28.128.178/sage/>

#### 4.2.4 Mortalidade Hospitalar do SUS - por local de residência

Com relação à Mortalidade Hospitalar do SUS o município apresentou pequena quantidade de óbitos por residência e por faixa etária, segundo Região de Saúde/Município. A Tabela 9 demonstra a Mortalidade Hospitalar do SUS por local de residência do município de Cordeirópolis no período de 2008 a 2012.



Tabela 9. Mortalidade Hospitalar do SUS - Óbitos por Faixa Etária de 2008 a 2012 – Cordeirópolis .

Ano		2008		2009		2010		2011		2012 (2)	
Reg. Saúde / Município		Total	Cordeirópolis	Total	Cordeirópolis	Total	Cordeirópolis	Total	Cordeirópolis	Total	Cordeirópolis
Faixa etária	Menos de 1 ano	7.774	1	7.585	4	7.163	6	7.088	5	n/d	0
	1 a 4	1.252	2	1.214	-	1.111	1	1.111	1	n/d	0
	5 a 9	765	-	741	1	625	1	618	1	n/d	0
	10 a 14	920	-	870	-	920	1	857	-	n/d	0
	15 a 19	2.890	-	2.808	2	2.632	2	2.753	1	n/d	0
	20 a 29	9.249	10	9.070	5	9.025	8	8.975	6	n/d	4
	30 a 39	12.376	4	12.195	3	12.193	3	12.116	4	n/d	2
	40 a 49	21.498	9	21.877	10	21.329	9	21.303	10	n/d	3
	50 a 59	32.650	14	33.542	15	35.302	14	36.014	15	n/d	5
	60 a 69	40.865	10	42.058	25	44.648	10	45.612	14	n/d	4
	70 a 79	53.431	16	53.659	20	57.040	25	57.113	25	n/d	9
80 anos e mais	60.293	25	62.861	20	72.121	38	75.907	42	n/d	10	
Idade ignorada	<b>690</b>	1	<b>767</b>	-	842	-	<b>900</b>	-	n/d	0	
<b>Total</b>	<b>244.653</b>	<b>92</b>	<b>249.247</b>	<b>105</b>	<b>264.951</b>	<b>118</b>	<b>270.367</b>	<b>124</b>	<b>n/d</b>	<b>37</b>	

Fontes:

(1) - <http://tabnet.datasus.gov.br/>



#### 4.2.5 Mortalidade infantil

A Taxa de Mortalidade Infantil é calculada dividindo-se o número de óbitos de crianças menores de um ano pelos nascidos vivos naquele ano, em uma determinada área, e o resultado é multiplicado por 1000. Esse dado representa problemas relacionados com a qualidade de vida da população e suas implicações com o saneamento básico.

A Tabela 10 traz a taxa de mortalidade infantil do município de Cordeirópolis de 2008 a 2011 e o compara o com Estado de São Paulo, a Região de Governo e o Brasil.

Tabela 10. Nascidos vivos e taxas de mortalidade infantil de 2008 a 2011.

Anos	Departamentos Regionais de Saúde e municípios	Nascidos vivos	Taxas de mortalidade infantil (1)
2011	Brasil	2.824.776	15,7
	Estado de São Paulo	610.492	11,5
	DRS 10 - Piracicaba	18.655	13,1
	Cordeirópolis	255	19,6
2010	Brasil	68.585	16,2
	Estado de São Paulo	601.561	11,9
	DRS 10 - Piracicaba	18.386	12,5
	Cordeirópolis	298	20,1
2009	Brasil	33.358	17,2
	Estado de São Paulo	598.909	12,5
	DRS 10 - Piracicaba	18.584	10,7
	Cordeirópolis	286	3,5
2008	Brasil	18.766	17,5
	Estado de São Paulo	601.872	12,6
	DRS 10 - Piracicaba	18.692	11,0
	Cordeirópolis	268	14,9

**Fontes:**

Fundação Seade; Secretaria Estadual da Saúde; Secretarias Municipais da Saúde. Base Unificada de Nascimentos e Óbitos.

(1) Por mil nascidos vivos.

Brasil: [portalsaude.saude.gov.br](http://portalsaude.saude.gov.br);

MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM



Analisando-se as Tabelas 9 e 10, os índices de mortalidade infantil (14,04 / 1.000) e o de mortalidade entre 15 e 34 anos (197,43 / 100.000) encontram-se acima dos apontados pelo Estado (12,48 / 1.000 e 124,37 / 100.000). A taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) aumentou de 14,9 em 2008 para 19,6 em 2011.

A Tabela 11 traz os óbitos infantis segundo localidade do período de 2008 a 2013.

Tabela 11. Número de óbitos infantil segundo localidade – Cordeirópolis – SP.

Localidades	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Brasil	44.100	42.642	39.870	39.716	39.130	33.407
São Paulo	7.585	7.482	7.163	7.088	7.118	6.082
Piracicaba	200	191	219	251	223	153
Cordeirópolis	4	1	6	5	2	3

Fonte: Painel de Monitoramento da Mortalidade Infantil e Fetal

Com relação aos óbitos, o município manteve a ocorrência uma pequena quantidade de casos, que oscilou entre 1 e 6.

#### 4.2.6 Óbito Fetal

A Tabela 12 demonstra o número de óbitos fetal segundo a localidade.

Tabela 12. Número de óbitos fetais segundo localidade – Cordeirópolis – SP.

Localidades	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Brasil	32.065	31.813	30.929	31.613	32.175	27.094
São Paulo	5.391	5.245	5.179	5.239	5.705	4.708
Piracicaba	144	149	178	173	164	145
Cordeirópolis	2	0	4	2	2	2

Fonte: Painel de Monitoramento da Mortalidade Infantil e Fetal

O número de óbitos fetal permaneceu estável entre o período de 2008 a 2013, com exceção dos anos de 2009 e 2010, onde não foi registrado caso em 2009 e registrados 4 (quatro) casos em 2010. Entretanto, apresenta números de pouca expressão em comparação com a Região de Saúde, Estado e Federação.



#### 4.2.7 Óbitos neonatal precoce

Pela Tabela 13 observa-se o número de óbitos neonatal precoce segundo localidade

Tabela 13. Número de óbitos neonatal precoce segundo localidade - Cordeirópolis – SP.

Localidades	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Brasil	23.186	22.240	21.315	20.955	20.587	17.312
São Paulo	3.698	3.668	3.456	3.491	3.537	2.989
Piracicaba	101	107	104	139	110	77
Cordeirópolis	3	0	2	3	1	3

Fonte: Painel de Monitoramento da Mortalidade Infantil e Fetal

Os óbitos neonatal precoce apresentaram pequena variação nas ocorrências no período de 2008 a 2013. A Tabela 13 demonstra que este número vem mantendo-se bem abaixo aos das ocorrências verificadas na Região de Saúde, Estado e Federação.

#### 4.2.8 Óbitos neonatal tardia

A Tabela 14 demonstra a evolução do número de óbitos neonatal tardia segundo localidade, no período de 2008 a 2013

Tabela 14. Número de óbitos neonatal tardia segundo localidade - Cordeirópolis – SP.

Localidades	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Brasil	6.993	6.972	6.372	6.579	6.555	5.590
São Paulo	1.477	1.518	1.436	1.337	1.352	1.170
Piracicaba	35	34	47	46	39	25
Cordeirópolis	0	1	2	0	1	0

Fonte: Painel de Monitoramento da Mortalidade Infantil e Fetal



O município apresentou pequeno número de óbitos neonatal tardia segundo a Tabela 14 Como nos demais casos manteve-se bem abaixo aos números das ocorrências verificadas na Região de Saúde, Estado e Federação.

#### 4.2.9 Óbitos neonatal

A Tabela 15 traz o número de óbitos neonatal, que apresentou estabilidade no período de 2008 a 2013 e uma quantidade baixa em relação aos casos verificados na Região de Saúde, Estado e Federação.

Tabela 15. Número de óbitos neonatal segundo localidade - Cordeirópolis – SP.

Localidades	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Brasil	30.179	29.212	27.687	27.534	27.142	22.902
São Paulo	5.175	5.186	4.892	4.828	4.889	4.159
Piracicaba	136	141	151	185	149	102
Cordeirópolis	3	1	4	3	2	3

Fonte: Painel de Monitoramento da Mortalidade Infantil e Fetal

#### 4.2.10 Número de óbitos pós neonatal

Os óbitos pós neonatal verificados no município, de acordo com a Tabela 16, no período de 2008 a 2013 foram em pequeno número. Um fator de grande importância é a ausência de casos nos anos de 2009, 2012 e 2013. Outro fator relevante é a baixa relação com o número de casos verificados na Região de Saúde, Estado e Federação.

Tabela 16. Número de óbitos pós neonatal segundo localidade - Cordeirópolis – SP.

Localidades	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Brasil	13.921	13.430	12.183	12.182	11.988	10.505
São Paulo	2.410	2.296	2.271	2.260	2.229	1.923
Piracicaba	64	50	68	66	74	51
Cordeirópolis	1	0	2	2	0	0

Fonte: Painel de Monitoramento da Mortalidade Infantil e Fetal



#### 4.2.11 Óbitos da População Adulta

As Tabelas de 17 a 20 demonstram os óbitos da população adulta no período de 2008 a 2011 no município de Cordeirópolis, no Estado de São Paulo e na Região de Governo.

Tabela 17. Óbitos da População entre 15 e 34 Anos - Cordeirópolis – SP.

Localidade	2008	2009	2010	2011
Estado de São Paulo	16.970	17.519	16.841	17.097
Região de Governo de Limeira	247	259	238	247
Cordeirópolis	7	4	9	8

Fonte: SEADE/2013

Tabela 18. Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 Anos (Por cem mil habitantes nessa faixa etária) - Cordeirópolis – SP.

Localidade	2008	2009	2010	2011
Estado de São Paulo	119,93	123,27	117,98	119,61
Região de Governo de Limeira	115,7	120,47	109,93	113,63
Cordeirópolis	96,73	54,5	120,9	106,21

Fonte: SEADE/2013

Tabela 19. Óbitos da População de 60 Anos e Mais - Cordeirópolis – SP.

Localidade	2008	2009	2010	2011
Estado de São Paulo	158.288	164.256	173.457	178.331
Região de Governo de Limeira	2.434	2.586	2.727	2.804
Cordeirópolis	68	79	75	81

Fonte: SEADE/2013

Tabela 20. Taxa de Mortalidade da População de 60 Anos e Mais (Por cem mil habitantes nessa faixa etária) - Cordeirópolis – SP.

Localidade	2008	2009	2010	2011
Estado de São Paulo	3.559,56	3.567,64	3.638,16	3.611,03
Região de Governo de Limeira	3.489,46	3.580,82	3.646,79	3.614,85
Cordeirópolis	3.030,30	3.387,65	3.101,74	3.234,82

Fonte: SEADE/2013

Analisando-se as Tabelas, pode-se extrair que o número de óbitos das pessoas de 15 a 39 anos foi pequena no período de 2008 a 2011. A variação da Taxa de mortalidade da população dessa faixa etária oscilou de 96,73 a 106,21. Houve



um pequeno crescimento número de óbitos e conseqüentemente, da Taxa de mortalidade, da população de 60 anos e mais, no período de 2008 a 2011, de 68 no ano de 2008 para 81 no ano de 2011. Contudo Cordeirópolis registrou estabilidade no indicador agregado de longevidade e situa-se acima do escore estadual.

### 4.3 Indicadores Sócio Econômicos

Para a abordagem dos indicadores sócio econômicos do Município de Cordeirópolis serão apresentados dados quanto à sua demografia, capacidade produtiva, aspectos sociais, estrutura de educação e saúde, etc, de modo a traçar o perfil municipal quanto aos seus principais aspectos vocacionais e situacionais.

De acordo com IBGE (2013) Cordeirópolis tem uma população de 21.080 (2012) estimada para 2013 de 22.648 habitantes, distribuídos em uma área de 137,579 km<sup>2</sup>, com densidade de 153,22 hab/km<sup>2</sup>. A maior parte da população vive em área urbana, com taxa de urbanização de 89,82% (2012).

Tabela 21. Dados Socioeconômicos de Cordeirópolis – SP.

Território e População	Ano	Município	Reg. Gov.	Estado
Área	2013	137,58	2.941,15	248.223,21
População	2013	22.096	643.946	42.304.694
Densidade Demográfica (Habitantes/km <sup>2</sup> )	2013	160,6	218,94	170,43
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População – 2010/2013 (Em % a.a.)	2013	1,63	0,92	0,87
Grau de Urbanização (Em %)	2010	89,82	95,59	95,94
Índice de Envelhecimento (Em %)	2013	59,42	66,51	61,55
População com Menos de 15 Anos (Em %)	2013	20,49	19,48	20,35
População com 60 Anos e Mais (Em %)	2013	12,17	12,96	12,52
Razão de Sexos	2013	100,93	97,58	94,79

Fonte: SEADE (2013)



Tabela 22. Número de matrículas nos níveis de ensino no município de Cordeirópolis – SP.

<b>Ensino - Matrículas Rede Escolar 2012</b>	
Ensino fundamental	3.032
Ensino médio	771
Ensino pré-escolar	531
<b>Total</b>	<b>4.334</b>

Tabela 23. Taxa de analfabetismo e população com ensino médio no município, Região de Governo e Estado de SP.

<b>Educação</b>	<b>Ano</b>	<b>Município</b>	<b>Reg. Gov.</b>	<b>Estado</b>
Taxa de Analfabetismo da População de 15 Anos e Mais (Em %)	2010	4,78	4,84	4,33
População de 18 a 24 Anos com Ensino Médio Completo (Em %)	2010	53,28	58,11	58,68

Pela Tabela 23 que conta com dados de 2010, pode-se perceber que a taxa de analfabetismo no município de Cordeirópolis está menor comparada com a região de governo, mas um pouco acima da taxa do Estado. Já a porcentagem da população com ensino médio completo está abaixo da região de governo e do Estado em bora essa diferença não seja grande, apenas 0,5 pontos percentuais.

#### **4.4 Demografia**

##### **4.4.1 Demografia e projeção**

Segundo o censo demográfico do IBGE, realizado em 2010, a população total de Cordeirópolis era de 21.089 habitantes, sendo 18.934 na área urbana e 2.155 na área rural, com grau de urbanização de 89,8 %. A densidade demográfica era de 153,55 hab/km<sup>2</sup>. Possuía 6.445 domicílios ocupados, sendo a taxa de ocupação por domicílio de 3,37 habitantes.



#### 4.4.2 Taxa de Crescimento da População

A taxa de crescimento da população é o percentual de incremento médio anual da população residente em determinado espaço geográfico, no período considerado. O valor da taxa refere-se à média anual obtida para um período de anos compreendido entre dois momentos, em geral correspondentes aos censos demográficos. Ela indica o ritmo de crescimento populacional e é influenciada pela dinâmica da natalidade, da mortalidade e das migrações. A utilização da taxa em projeções populacionais para anos distantes do último censo demográfico pode não refletir alterações recentes, mas é bastante satisfatória para elaboração de cenários para planejamento, uma vez que os planos devem ser revistos a cada 4 anos.

As estimativas de crescimento da população são realizadas pelo método geométrico. Em termos técnicos, para se obter a taxa de crescimento ( $r$ ), subtrai-se 1 da raiz enésima do quociente entre a população final ( $P_t$ ) e a população no começo do período considerado ( $P_0$ ), multiplicando-se o resultado por 100, sendo "n" igual ao número de anos no período conforme a equação:

$$r = \left[ \left( \sqrt[n]{\frac{P_t}{P_0}} \right) - 1 \right] \times 100$$

A evolução da população urbana e rural em Cordeirópolis é apresentada na Tabela 24.



Tabela 24. Evolução da população urbana e rural em Cordeirópolis – SP.

Local	1970	1980	1991	2000	2010
Rural	3.112	2.763	3.235	1.519	2.155
<b>Variação %</b>	-	<b>-11,21%</b>	<b>17,08%</b>	<b>-53,04%</b>	<b>41,87%</b>
Urbana	4.043	6.571	10.032	16.027	18.934
<b>Variação %</b>	-	<b>62,53%</b>	<b>52,67%</b>	<b>59,76%</b>	<b>18,14%</b>
<b>Total</b>	<b>7.155</b>	<b>9.334</b>	<b>13.267</b>	<b>17.546</b>	<b>21.089</b>
<b>Variação %</b>	-	<b>30,45%</b>	<b>42,14%</b>	<b>32,25%</b>	<b>20,19%</b>
Grau de Urbanização	56,5	70,4	75,6	91,3	89,8
<b>Variação %</b>	-	<b>24,60%</b>	<b>7,39%</b>	<b>20,77%</b>	<b>-1,64%</b>

Fonte: Coleção Por dentro do Estado de São Paulo, v. 5 – NEPO/Unicamp (2012)

Enquanto a população urbana no município cresceu gradativamente, a população rural obteve seu pico em 2000, com 3.656 habitantes, mas diminuiu em 2010, com 3.450 habitantes, conforme demonstrado na Tabela 24.

De acordo com a empresa Proesplan Engenharia Ltda., responsável pelo Plano de Drenagem Urbana do Município de Cordeirópolis, o município possui um estudo do Plano Diretor que foi aprovado em 2011. Este estudo foi ampliado utilizando a mesma taxa de crescimento, que no plano diretor vai até 2027, para um horizonte de 20 anos, ou seja até o ano de 2033. Como a empresa já utilizou esta projeção, o PMSB irá adota-la também com o propósito de unificação dos cálculos.

A Tabela 25 demonstra a projeção do crescimento da população do município de Cordeirópolis de 2007 a 2033.



Tabela 25. Projeção do crescimento da população do município de Cordeirópolis de 2007 a 2033.

Ano	População urbana (habitantes)	Taxa de crescimento geométrico (% a.a.)	Área Urbana (km <sup>2</sup> )	Densidade demográfica Urbana média (hab/km <sup>2</sup> )
2007	19.400	4,45%	18	10,78
2008	20.263	4,45%	18	11,26
2009	21.165	4,45%	18	11,76
<b>*2010</b>	<b>22.107</b>	<b>4,45%</b>	<b>18</b>	<b>12,28</b>
<b>2011</b>	<b>23.091</b>	<b>4,45%</b>	<b>18</b>	<b>12,83</b>
<b>2012</b>	<b>24.118</b>	<b>4,45%</b>	<b>18</b>	<b>13,40</b>
<b>2013</b>	<b>25.191</b>	<b>4,45%</b>	<b>18</b>	<b>14,00</b>
2014	26.312	4,45%	18	14,62
2015	27.483	4,45%	18	15,27
2016	28.706	4,45%	18	15,95
2017	29.984	4,45%	18	16,66
2018	31.318	4,45%	18	17,40
2019	32.712	4,45%	18	18,17
2020	34.167	4,45%	18	18,98
2021	35.688	4,45%	18	19,83
2022	37.276	4,45%	18	20,71
2023	38.935	4,45%	18	21,63
2024	40.667	4,45%	18	22,59
2025	42.477	4,45%	18	23,60
2026	44.367	4,45%	18	24,65
2027	46.342	4,45%	18	25,75
2028	48.404	4,45%	18	26,89
2029	50.558	4,45%	18	28,09
2030	52.808	4,45%	18	29,34
2031	55.157	4,45%	18	30,64
2032	57.612	4,45%	18	32,01
2033	60.176	4,45%	18	33,43

\* O censo realizado pelo IBGE aponta uma população de 21.089 habitantes.



Quando foi realizada a projeção, ainda não havia sido publicado o censo de 2010 e desta forma as projeções apresentaram valores diferentes, o que é esperado.

As projeções populacionais são sempre objeto de debates em estudos que tentam prospectar o futuro, uma vez que nesses exercícios de previsão, ao associar datas (futuras) a estimativas de população, estão refletidas tanto a expectativa como a lógica inerente à agência que as desenvolveu. Desta forma e conforme dito anteriormente os cálculos para os estudos de demanda serão elaborados com base na projeção adotada pelo Plano Diretor e pelo Plano de Drenagem Urbana.

#### 4.5 Consumo de Energia

O consumo total de energia elétrica no município, no ano de 2012, foi de aproximadamente 300.361 MWh e a evolução do consumo período de 2010 a 2012 é apresentada no gráfico da Figura 8.

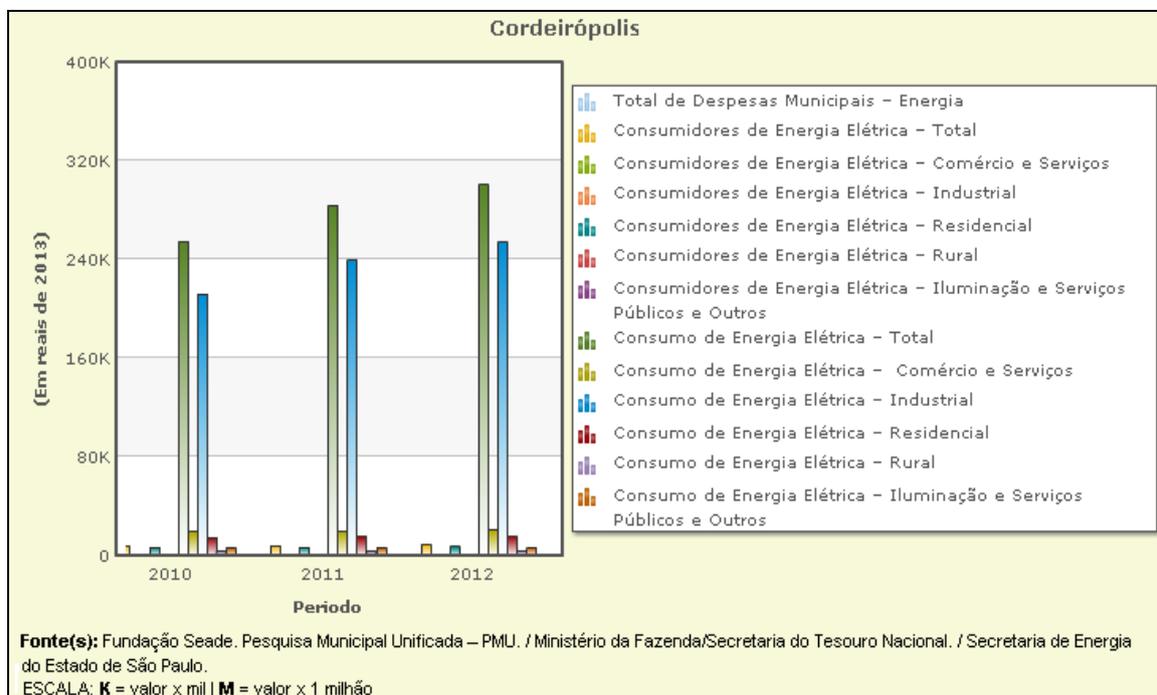


Figura 8. Evolução do consumo de energia elétrica de 2010 e 2012. Fonte SEADE.



A Tabela 26 trás os percentuais de consumo por tipo de consumidor para o município de Cordeirópolis.

Tabela 26. Divisão percentual do consumo de energia elétrica em MWh, no ano de 2.012.

<b>Consumidores</b>	<b>Consumo</b>	<b>Distribuição</b>
– Industrial	253.928	84,54%
– Comércio e Serviços	20.686	6,89%
– Residencial	15.756	5,25%
– Rural	3.873	1,29%
– Iluminação e Serviços Públicos e Outros	6.118	2,04%
<b>Total (Em MWh)</b>	<b>300.361</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Informações dos Municípios Paulistas – IMP/SEADE (2013)

O consumo médio de energia residencial no ano de 2.012 foi de 190,8 kWh/mês. O consumo total de energia elétrica no município, no ano de 2.012, foi de aproximadamente 300.361 MWh e a evolução do número de consumidores e no consumo no período de 2010 a 2012 é apresentada na Tabela 27 e28.



Tabela 27 - Finanças Públicas Municipais - Totais de Despesas Municipais – Número de Consumidores de Energia Elétrica por setor – Cordeirópolis - SP

Setor	2010		2011				2012			Variação no período		
	Total	Participação	Total	Participação	Variação	Total	Participação	Variação	Total	Evolução		
– Industrial	158	2,02%	175	2,16%	17	10,76%	179	2,17%	4	2,29%	21	13,29
– Comércio e Serviços	598	7,66%	631	7,79%	33	5,52%	682	8,28%	51	8,08%	84	14,05
– Residencial	6.599	84,52%	6.833	84,32%	234	3,55%	6.891	83,63%	58	0,85%	292	4,42
– Rural	316	4,05%	316	3,90%	0	0,00%	323	3,92%	7	2,22%	7	2,22
– Iluminação e Serviços Públicos e Outros	137	1,75%	149	1,84%	12	8,76%	165	2,00%	16	10,74%	28	20,44
<b>Total</b>	<b>7.808</b>	<b>100%</b>	<b>8.104</b>	<b>100%</b>	<b>296</b>	<b>3,79%</b>	<b>8.240</b>	<b>100%</b>	<b>136</b>	<b>1,68%</b>	<b>432</b>	<b>5,53%</b>

Fonte: Informações dos Municípios Paulistas – IMP/SEADE (2013)



Tabela 28 - Finanças Públicas Municipais - Totais de Despesas Municipais – Consumo de Energia Elétrica (Em MWh) por setor – Cordeirópolis - SP

Setor	2010		2011				2012				Variação no período	
	Totais	Particip.	Totais	Particip.	Variação		Totais	Particip.	Variação		Total	Evolução
– Industrial	211.931	83,17%	239.405	84,39%	27.474	12,96%	253.928	84,54%	14.523	6,07%	41.997	19,82%
– Comércio e Serviços	18.915	7,42%	19.490	6,87%	575	3,04%	20.686	6,89%	1.196	6,14%	1.771	9,36%
– Residencial	14.599	5,73%	15.233	5,37%	634	4,34%	15.756	5,25%	523	3,43%	1.157	7,93%
– Rural	3.567	1,40%	3.650	1,29%	83	2,33%	3.873	1,29%	223	6,11%	306	8,58%
– Iluminação e Serviços Públicos e Outros	5.793	2,27%	5.903	2,08%	110	1,90%	6.118	2,04%	215	3,64%	325	5,61%
<b>Total (Em MWh)</b>	<b>254.805</b>	<b>100%</b>	<b>283.682</b>	<b>100%</b>	<b>28.877</b>	<b>11,33%</b>	<b>300.361</b>	<b>100%</b>	<b>16.679</b>	<b>5,88%</b>	<b>45.556</b>	<b>17,88%</b>

Fonte: Informações dos Municípios Paulistas – IMP/SEADE (2013)



---

#### 4.6 IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

O IDH foi desenvolvido pela ONU - Organização das Nações Unidas - dentro do PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Objetiva medir o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida oferecida à população e permite estabelecer uma comparação entre os desempenhos obtidos pelos Municípios, Estados, Regiões e Países. O índice é calculado com base em dados socioeconômicos (expectativa de vida ao nascer, educação e PIB *per capita*) e varia de 0 (nenhum desenvolvimento) a 1 (desenvolvimento total).



Tabela 29. Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM

Local	Ano	% da população de 5 a 6 anos de idade frequentando a escola	% da população de 11 a 13 anos de idade frequentando os anos finais do fundamental ou que já concluiu o fundamental	% da população de 15 a 17 anos com fundamental completo	% da população de 18 a 20 anos de idade com o ensino médio completo	Subíndice de frequência escolar da população jovem IDHM Educação	% da população de 18 anos ou mais com fundamental completo	Subíndice de escolaridade fundamental da população adulta - IDHM Educação	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Educação	Esperança de vida ao nascer	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Longevidade	Renda per capita média	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Renda	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
Cordeirópolis	1991	59,22	66,93	36,84	18,61	0,454	25,60	0,256	0,375	70,57	0,760	540,82	0,677	0,578
	2000	88,79	82,06	66,10	37,57	0,686	39,63	0,396	0,571	75,93	0,849	726,80	0,725	0,706
	2010	100,00	87,32	65,82	49,59	0,757	53,43	0,534	0,674	76,45	0,858	873,87	0,754	0,758
Est. S. Paulo	1991	37,79	56,94	31,73	18,38	0,362	36,54	0,37	0,363	68,82	0,730	746,22	0,729	0,578
	2000	73,95	80,08	60,53	39,37	0,635	48,71	0,49	0,581	72,16	0,786	882,40	0,756	0,702
	2010	94,49	89,04	71,21	52,33	0,768	62,91	0,63	0,719	75,69	0,845	1.084,46	0,789	0,783

Fonte: PNUD/Atlas Brasil 2013 (2013)



Tabela 30. Resumo do IDHM em 1991, 2000 e 2010 no Estado de SP e em Cordeirópolis

Localidade	Variável	1991	2000	2010
Estado de São Paulo	IDHM	0,578	0,702	0,783
	IDHM – Ranking dos Estados	NA	NA	2°
	IDHM Longevidade	0,73	0,786	0,845
	IDHM Educação	0,363	0,581	0,719
	IDHM Renda	0,729	0,756	0,789
Cordeirópolis	IDHM	0,578	0,706	0,758
	IDHM – Ranking dos Municípios	44°	53°	177°
	IDHM Longevidade	0,76	0,849	0,858
	IDHM Educação	0,375	0,571	0,674
	IDHM Renda	0,677	0,725	0,754

Fonte: SEADE/2013

Pela Tabela 30 percebe-se a tendência do IDHM do município de Cordeirópolis. Durante o período analisado o IDHM vem melhorando gradativamente, porém ainda está inferior à média estadual.

A Tabela 25 traz o Valor Adicionado total por setores de atividade econômica, o Produto Interno Bruto total e per capita a preços correntes no município de Cordeirópolis no período de 2009 a 2011.

O município de Cordeirópolis possui uma tendência à Industrialização, principalmente por causa do solo e da localização. Tais condições estruturais torna o município como referência econômica como potencializadora de investimentos.

Conforme dados de SEADE expressos na Tabela 31, o Valor Adicionado total por setores de atividade econômica, o Produto Interno Bruto total e per capita a preços correntes, mantiveram um comportamento crescente no período de 2009 e 2010, apresentando uma pequena queda em 2011.



Tabela 31. Valor Adicionado total, por setores de atividade econômica, Produto Interno Bruto total e *per capita* a preços correntes

Ano	Local	Valor Adicionado				Total (4)	Impostos (4)	PIB (2) (4)	PIB <i>per Capita</i> (3) (5)
		Agropecuária (4)	Indústria (4)	Serviços (a)					
				Administração Pública	Total (1)				
2009	Estado de São Paulo	11.972,40	244.023,21	77.175,27	570.583,91	826.579,52	176.435,67	1.003.015,19	24.814,96
	Cordeirópolis	17,67	256,36	49,20	858,26	1.132,29	235,50	1.367,79	67.183,53
2010	Estado de São Paulo	10.931,17	10.828,00	12.841,20	0,00	0,00	0,00	0,00	30.264,06
	Cordeirópolis	25,65	321,05	67,41	1.118,64	1.465,35	267,34	1.732,68	82.320,55
2011	Estado de São Paulo	23.399,29	304.129,31	102.352,79	781.297,37	1.108.825,96	240.639,18	1.349.465,14	32.454,91
	Cordeirópolis	33,21	354,09	73,83	1.035,04	1.422,34	269,58	1.691,93	79.254,71

**Fonte:** Fundação Seade; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

(1) Inclui o VA da Administração Pública.

(2) O PIB do Município é estimado somando os impostos ao VA total.

(3) O PIB *per Capita* foi recalculado utilizando a população estimada pela Fundação Seade.

(4) Em milhões de R\$ (5) Em R\$



A Tabela 32 demonstra o número de estabelecimentos comerciais, de serviços e industriais no município de Cordeirópolis.

Tabela 32. Número de Estabelecimentos no município de Cordeirópolis - SP

<b>Número de Estabelecimentos - Comércio, Serviços e Indústria</b>							
<b>Estabelecimentos</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Comércio	347	591	816	852	878	879	947
Serviços	265	631	818	880	911	957	1.024
Indústria	47	49	58	64	69	76	78

Fonte: SEADE.

Em 2009 os estabelecimentos de Serviços eram 1.024 unidades contra 265 em 1991, os Comerciais 947 (2009) e 347 (1991) e as Indústrias 78 unidades (2009) e 47 (1991), demonstrando a evolução do crescimento do número de estabelecimentos no município. O seguimento de serviços apresentou o maior crescimento (38%), o comércio (27%) e a indústria (16%). Comparando a Tabela 25 e 26 pode-se extrair as seguintes informações: o crescimento da atividade industrial impulsionou os setores de serviços e o comércio.

#### **4.7 IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social**

O Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS é elaborado através de uma parceria da Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo (ALESP) com a Fundação SEADE. O IPRS objetiva avaliar a qualidade de vida nos municípios paulistas e fornecer subsídios para os gestores na formulação de políticas públicas. É um indicador inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e exprime sinteticamente um conjunto de dimensões para mensurar as condições de vida da população considerando as dimensões riqueza, longevidade e escolaridade, caracterizando a posição de dada unidade territorial (município, região administrativa, Estado) de acordo com sua situação em cada dimensão e também dentro de uma tipologia classifica em 5 grupos elaborada a partir da



combinação dessas dimensões. A Tabela 33 demonstra os critérios para a formação dos Grupos que classificam os municípios paulistas.

Tabela 33. Critérios de Formação dos Grupos do IPRS

Grupos	Critérios			Descrição
	Riqueza	Longevidade	Escolaridade	
Grupo 1	Alta,	Média	Média	Municípios que se caracterizam por um nível elevado de riqueza com bons níveis nos indicadores sociais
	Alta	Média	Alta	
	Alta	Alta	Média	
	Alta	Alta	Alta	
Grupo 2	Alta	Baixa	Baixa	Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores sociais
	Alta	Baixa	Média	
	Alta	Baixa	Alta	
	Alta	Média	Baixa	
	Alta	Alta	Baixa	
Grupo 3	Baixa	Média	Média	Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais
	Baixa	Média	Alta	
	Baixa	Alta	Média	
	Baixa	Alta	Alta	
Grupo 4	Baixa	Baixa	Média	Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade
	Baixa	Baixa	Alta	
	Baixa	Média	Baixa	
	Baixa	Alta	Baixa	
Grupo 5	Baixa	Baixa	Baixa	Municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza quanto nos indicadores sociais

Fonte: SEADE/2013

As Tabelas 34 e 35 demonstram respectivamente a evolução do IPRS do estado e do município de Cordeirópolis, no período de 2000 a 2010.

Tabela 34. Evolução do IPRS no Estado de São Paulo.

Localidade	Variável	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Estado de São Paulo	IPRS	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	IPRS – Dimensão Riqueza	61	50	52	55	42	45
	IPRS – Dimensão Longevidade	65	67	70	72	68	69
	IPRS – Dimensão Escolaridade	44	52	54	65	40	48



Tabela 35. Evolução do IPRS em Cordeirópolis - SP

Localidade	Variável	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Cordeirópolis	IPRS	Grupo 1			Grupo 2	Grupo 1	
	IPRS – Dimensão Riqueza	55	51	51	55	23	22
	IPRS – Dimensão Longevidade	70	74	80	77	106	166
	IPRS – Dimensão Escolaridade	45	57	57	63	92	81
(1)						(2)	

(1) IMP Séries Interrompidas - IPRS (Versão Anterior)

(2) Fundação Seade - IPRS versão 2012

Grupo 1 - Municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais;

Grupo 2 - Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais.

Fonte: SEADE/2013

No período de 2000 a 2010, O IPRS classificou o município de Cordeirópolis como integrante do Grupo 1 “Municípios que se caracterizam por um nível elevado de riqueza com bons níveis nos indicadores sociais”, Seade/2013. Exceção ao ano de 2006, que o município foi classificado no Grupo 2 “Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores sociais”. Entretanto, o município vem obtendo avanços nos indicadores de longevidade, escolaridade e riqueza, colocando o município em patamar superior às médias estaduais em escolaridade e riqueza.

#### 4.8 Indicadores Saneamento Ambiental

Os índices e indicadores ambientais nasceram como resultado da crescente preocupação social com os aspectos ambientais do desenvolvimento, processo que requer um número elevado de informações em graus de complexidade cada vez maiores. Por outro lado, os indicadores tornaram-se fundamentais no



processo decisório das políticas públicas e no acompanhamento de seus efeitos (CETESB, 2013).

#### 4.8.1 Água e Esgoto

A Secretaria Estadual do Meio Ambiente, através da CETESB mantém uma rede de monitoramento da água em todo o estado, que possibilita o conhecimento das condições dos corpos de água nas 22 UGRHIs (Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos). Também possui o mapeamento do uso e ocupação do estado e desta forma as UGRHI foram classificadas conforme a Figura 9.

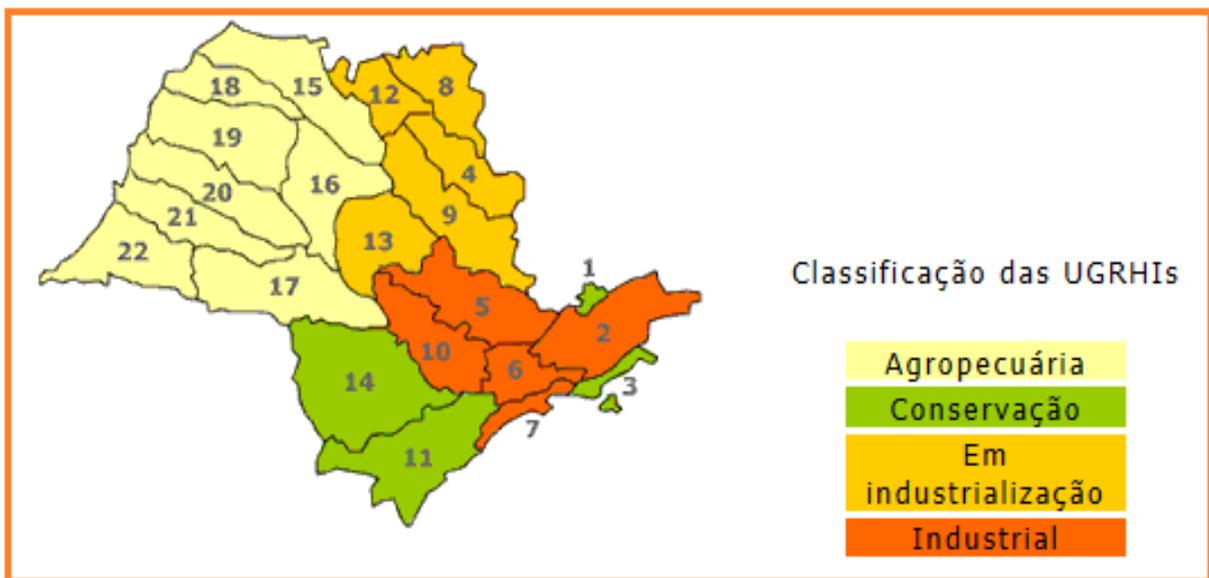


Figura 9. Classificação das UGRHIs do Estado de São Paulo conforme o uso e ocupação.

Fonte: CETESB – 2013.

O município de Cordeirópolis está inserido na UGRHI 5, classificada como industrial. Apesar de a CETESB manter uma grande rede de monitoramento nesta UGRHI, Figura 10, o município de Cordeirópolis não possui nenhum ponto de controle de qualidade ou quantidade de água deste órgão.

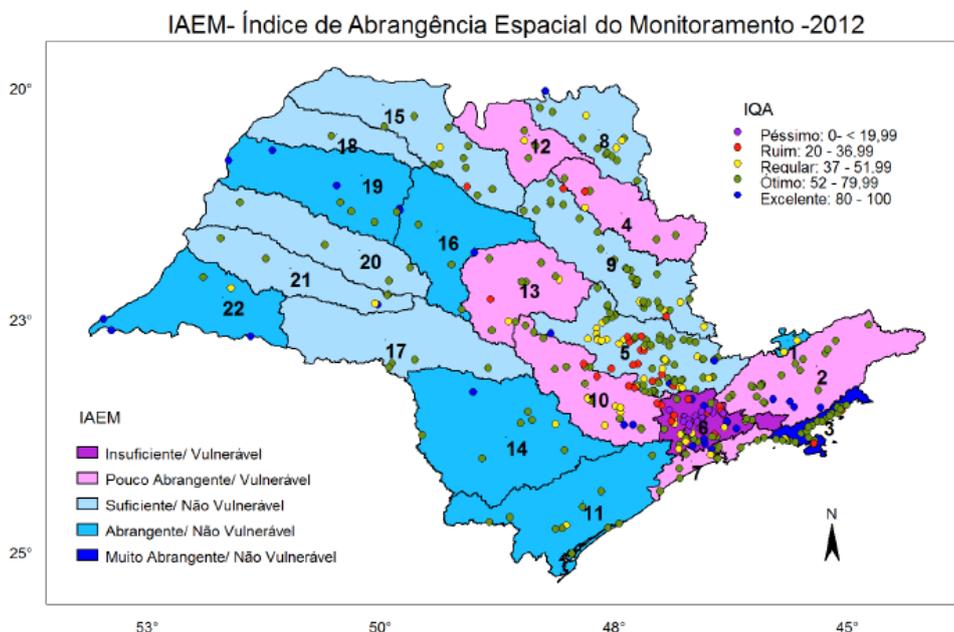


Figura 10. Classificação da abrangência da Rede de Monitoramento. Fonte – CETESB, 2013.

Para a avaliação ambiental de Cordeirópolis estão sendo utilizados os padrões de qualidade da água da CETESB,(2012), que utiliza os seguintes indicadores:

- IQA – Índice de Qualidade das Águas, que incorpora nove variáveis consideradas relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo como determinante principal a sua utilização para abastecimento público;
- O IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público, que é o produto da ponderação dos resultados atuais do IQA (Índice de Qualidade de Águas) e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas), que é composto pelo grupo de substâncias que afetam a qualidade organoléptica da água, bem como de substâncias tóxicas;
- IET - Índice do Estado Trófico tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas e cianobactérias;



- IVA - Índices de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas, que leva em consideração a presença e concentração de contaminantes químicos tóxicos, seu efeito sobre os organismos aquáticos (toxicidade) e duas das variáveis consideradas essenciais para a biota (pH e oxigênio dissolvido).

\*O ICTEM - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município deverá ser adotado quando o município dispuser de ETE – Estação de Tratamento de Esgoto.

As variáveis de qualidade, que fazem parte do cálculo do IQA, refletem, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos. É importante também salientar que este índice foi desenvolvido para avaliar a qualidade das águas, tendo como determinante principal a sua utilização para o abastecimento público, considerando aspectos relativos ao tratamento dessas águas. A Tabela 36 demonstra a classificação dos índices citados de acordo com a concentração das substâncias analisadas em cada um, e essa classificação vai de ótima a péssima.

Tabela 36. Classificação dos índices IQA, IAP, IVA e IET.

Classificação	IQA	IAP	IVA	IET
OTIMA	79,01 - 100,00	80 - 100	$\leq 2,5$	$\leq 47,5$ Ultraoligotrófico
BOA	52,01 - 79,00	52 - 79	2,6 - 3,3	47,5 - 52,5 Oligotrófico
REGULAR	36,01 - 52,00	37 - 51	3,4 - 4,5	52,5 - 59,5 Mesotrófico
RUIM	19,01 - 36,00	20 - 36	4,6 - 6,7	59,5 - 63,5 Eutrófico
PÉSSIMA	15,56 - 19,00	$\leq 19$	$\geq 6,8$	63,5 - 67,5 Supereutrófico
				$> 67,5$ Hipereutrófico



. O relatório “Qualidade das águas superficiais do Estado de São Paulo” apresenta os resultados do controle de qualidade natural da água em um ponto de controle do Ribeirão Tatu, que fica bem a jusante, no município de Limeira. A bacia do Ribeirão Tatu fica quase totalmente inserida no município de Cordeirópolis e recebe os efluentes domésticos do município. A Tabela 37 demonstra o IQA medido no Ribeirão Tatu em 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012.

Tabela 37. Monitoramento do IQA no Ribeirão Tatu – UGRHI 5 – SP.

Corpo Hídrico	Ponto de monitoramento	SITUAÇÃO - IQA				
		2008	2009	2010	2011	2012
Ribeirão Tatu	TATU04850	20	20	25	28	25

Os outros índices (IAP, IVA e IET) não possuem monitoramento. Pela Tabela 37 verifica-se que a situação do Ribeirão Tatu é classificada como Ruim e está classificado como classe 4. As principais vantagens da utilização dos índices são as facilidades de comunicação com o público leigo. O índice, apesar de fornecer uma avaliação integrada, jamais substituirá uma avaliação detalhada da qualidade das águas de uma determinada bacia hidrográfica.

Referente à quantidade disponível de água, o município de Cordeirópolis possui informações da UGRHI 5 a qual está inserido. A Figura 11 demonstra o grau de prioridade para produção de água na UGRHI 5, onde Cordeirópolis aparece com prioridade baixa. A Tabela 38 demonstra a demanda e disponibilidade do Córrego Cascalho que abastece o município.

Tabela 38. Demanda urbana do município de Cordeirópolis – SP.

Município	Pop. Urbana	Principais Mananciais	Demanda urbana estimada	Vazão cadastro cobrança
			m <sup>3</sup> /s	
Cordeirópolis	17.730	Córrego Cascalho	0,081	0,060

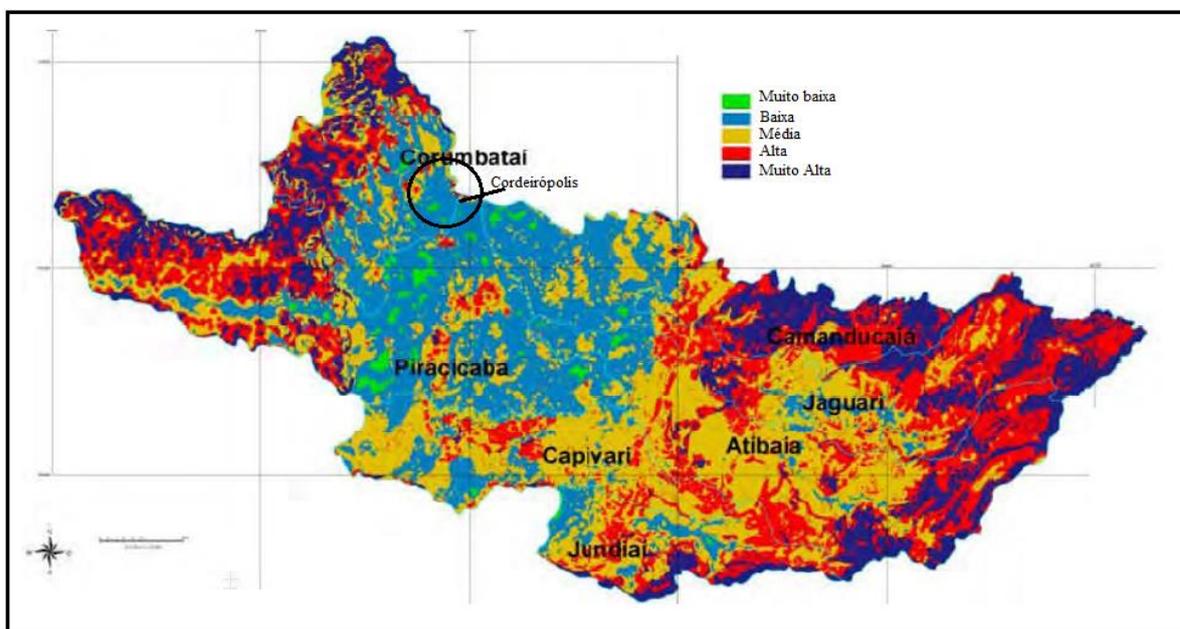


Figura 11. Situação do grau de prioridade para produção de água na UGRHI 5. Adaptado de – Fonte: Relatório Final do Plano Diretor para Recomposição Florestal Visando a Produção de Água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

## 5. DIAGNÓSTICO DOS SETORES DE SANEAMENTO – ÁGUA

Os serviços de abastecimento de água e esgoto no município de Cordeirópolis é prestado de forma indireta por uma autarquia municipal, o SAAE - Serviço de Abastecimento de Água e Esgoto de Cordeirópolis. A secretaria de saúde, juntamente com a vigilância sanitária e o SAAE, realizam um trabalho de fiscalização das condições dos poços municipais e são responsáveis pela coleta do resíduo de saúde dos equipamentos municipais. As demais secretarias: planejamento, desenvolvimento econômico e educação procuram trabalhar as questões referentes ao saneamento de forma conjunta.

Cordeirópolis é membro do Comitê e do Consórcio das Bacias dos Rios Piracicaba, Jundiá e Capivari e filiado à Agência Reguladora - ARES PCJ.



### 5.1 Sistema de Abastecimento de Água - Área Urbana/Rural

O município de Cordeirópolis possui 90% de distribuição de água tratada na área urbana. A responsabilidade pela captação, adução, tratamento, reservação e distribuição é do SAAE – “Serviço Autônomo de Água e Esgoto” autarquia municipal que foi criada pela Lei Municipal nº 744 de 27 de junho de 1971. Compete ao SAAE operar, manter, conservar e explorar diretamente e com exclusividade os serviços públicos de água potável e de esgotamento sanitário em todo município.

O sistema de abastecimento de água municipal está estruturado da seguinte forma de acordo com informações fornecidas pelo presidente do SAAE e que constam no Plano Diretor de Perdas finalizado em 2008 pela empresa STS Engenharia Ltda. e da Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento da Bacia do PCJ – ARES-PCJ:

- Captações na Represa do Mirante no Bairro do Cascalho e Represa da Fazenda Santa Marina área rural do município;
- Bombeamento de água até a Estação de Tratamento de Água – ETA, através de duas adutoras; Cascalho (2 bombas) com 4,5 km e Santa Marina (1 bomba) com 3 km de extensão com vazão total de 80 litros por segundos;
- O tratamento é realizado na Estação de Tratamento de Água – ETA, através de coagulante/floculante Cloreto de Polialumínio, com correção de pH através de Hidróxido de Sódio, realizado a desinfecção/oxidação com Hipoclorito de Sódio e adicionado Carvão Ativado seguindo controle rigoroso nas dosagens desses produtos, sendo supervisionado pela VISA;
- A filtragem ocorre em três filtros descendentes de areia e pedra, recebendo a adição de Acido Fluorssalicílico (Fluoretação) na entrada dos reservatórios;



- A Estação de Tratamento de Água – ETA possui 4 reservatórios semi-enterrados com capacidade para armazenar 1.600.000 litros de água, sendo distribuída para 4 reservatórios elevados existente na cidade para assim, abastecer os domicílios e indústrias;
- Um centro de distribuição de água funciona 24 horas na Avenida da Saudade, ponto mais alto da cidade;
- O município possui 7.409 ligações de água (10/2013) e uma extensão de rede de 112,76 km.

Referente ao abastecimento de água, o bairro Cascalho possui rede de abastecimento, porém a água não recebe tratamento. É retirada direto da represa e distribuída ao bairro, não tendo também medição da quantidade que é retirada. O assentamento XX de Novembro é abastecido por caminhões pipa. A infraestrutura de Serviços Públicos na área rural não conta com patrulha agrícola e nem serviço de inspeção municipal.

As Diretrizes referentes à Conservação e Preservação dos Recursos Naturais, de acordo com o PMDRS, prevê o incentivo à adoção de técnicas adequadas de conservação do solo e da água na zona rural, bem como a promoção da proteção das nascentes e de cursos d'água por meio da restauração florestal das matas ciliares, visando não comprometer a quantidade e qualidade dos mananciais por assoreamento e agrotóxicos. Tem como meta para o horizonte do plano, o reflorestamento de 10% de áreas no município e 60% das UPAs com áreas com práticas de conservação do solo. Porém não prevê nenhuma meta referente ao saneamento ou abastecimento de água.

## **5.2 Detalhamento do Sistema de Captação e Tratamento de Água Existente**

O sistema de abastecimento de água de Cordeirópolis é composto basicamente por 02 (duas) captações de manancial de superfície através de duas represas, com estações elevatórias, adutoras de água bruta, estação de tratamento de



água, reservatórios de compensação, adutoras de água tratada, reservatórios de distribuição e rede de distribuição. Em alguns locais, existem booster implantados, que possuem a função de pressurizar as redes nos pontos mais altos de cota geométrica. Serão descritos sucintamente os principais sistemas:

- **Captação de água bruta com recalque para ETA – Represa do Cascalho**

A captação de água bruta é feita diretamente na represa do Cascalho, na sua margem direita imediatamente à montante do barramento existente. A estação elevatória de água bruta da represa do Cascalho é composta por 02 (dois) conjuntos motor-bomba, sendo um de reserva, que realiza o recalque para a Estação de Tratamento de Água.



Figura 12. Represa do Cascalho e tomada de água bruta para ETA – Cordeirópolis – SP.



Figura 13. Represa do Cascalho e tomada de água bruta para o bairro do Cascalho – Cordeirópolis – SP.

A Figura 13 apresenta a estação elevatória de água bruta que recalca água diretamente para o Bairro do Cascalho, ela tem 03 (três) conjuntos motor-bomba, com um de reserva, e outro que recalca água bruta para alimentação do Cemitério de Cordeirópolis. O conjunto constituído de dois motores WEG de 75 HP, e um de 22 HP. E o segundo conjunto de motores é composto de dois motores WEG, um de 25HP e o outro de 30 HP. Houve dificuldade na obtenção dos dados, pois o SAAE não possui as informações referentes aos conjuntos e as placas existentes nos locais estão em condições ruins, conforme fotos em anexo.

- **Reservação do Bairro do Cascalho e Caixa de Passagem**

A água bruta retirada da represa do Cascalho é recalca para o Reservatório de concreto que distribui para o Bairro do Cascalho sem tratamento. O reservatório elevado metálico opera como caixa de passagem, sendo que água bruta segue



para a ETA a partir daí por gravidade. Nas Figuras 14 e 15 encontram-se as fotos do reservatório e as tubulações do mesmo.



Figura 14. Reservatório de água bruta da represa do Cascalho – Cordeirópolis – SP.



Figura 15. Tubulações de chegada e saída da água no reservatório que opera como caixa de passagem na Represa do Cascalho – Cordeirópolis – SP.



- **Captação de Água Bruta na Represa Santa Marina**

A represa Santa Marina também fornece água bruta para a ETA por meio de captação existente nesse local.

O recalque de água bruta da represa Santa Marina é feito através de 01 (um) conjunto motor-bomba, não havendo conjunto de reserva. É composto por motor WEG 75 HP.



Figura 16. Vista da Represa Santa Marina e conjunto moto-bomba. Cordeirópolis – SP.

- **Estação de Tratamento de Água - ETA**

A Estação de Tratamento de Água do município de Cordeirópolis possui capacidade para tratamento de 70 l/s. Na sequência de fotos das Figuras 17 a 26 estão uma representação esquemática do sistema e as unidades da ETA: adutoras de água bruta que chegam na Estação de Tratamento; Calha Parshall, onde é feita a medição de vazão de chegada; saída da água decantada para os filtros da ETA; filtros com os reservatórios de água tratada; conjuntos moto-bomba que recalcam água tratada da ETA para o reservatório Central de Distribuição;



conjuntos moto-bombas que fazem o recalque para o reservatório do Jardim Módulo; reservatório de água para lavagem de Filtros; adutoras que vão alimentar os reservatórios de distribuição do Jardim Módulo, Centro e diversos bairros da cidade e vista geral da ETA.

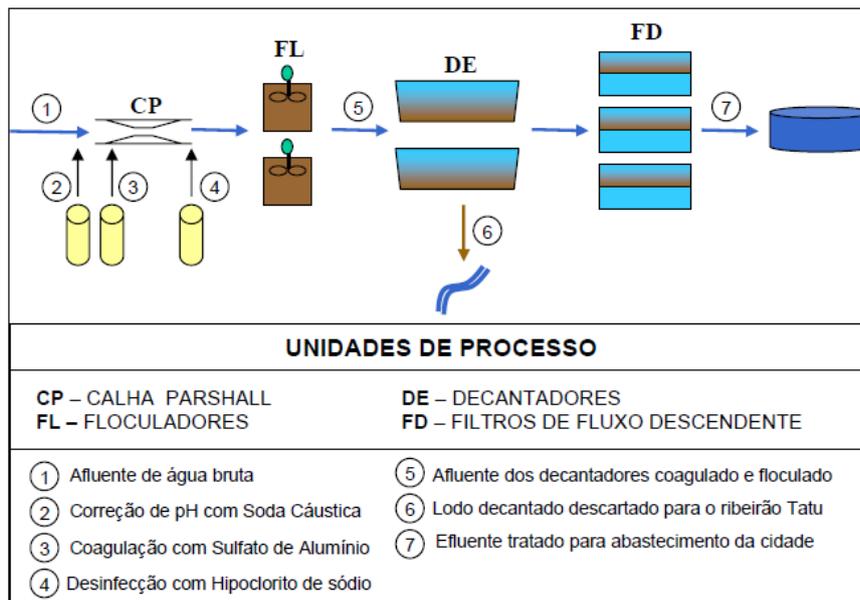


Figura 17. Ilustração esquemática do funcionamento da ETA de Cordeirópolis.  
Fonte: Projeto da empresa MKMBr engenharia Ambiental.



Figura 18. Floculadores, decantadores da ETA de Cordeirópolis.



Figura 19. Adutoras de água bruta que chegam na ETA de Cordeirópolis.



Figura 20. Calha Parshall, onde é feita a medição de vazão de chegada de água bruta na ETA de Cordeirópolis.



Figura 21. Saída da água decantada para os filtros da ETA de Cordeirópolis.



Figura 22. Tubulações de sucção da Casa de Bombas no. 01 da ETA.



Figura 23. Casa de Bombas no. 01 com os 03 (três) conjuntos moto-bomba que recalcam água tratada da ETA para o reservatório Central de Distribuição.

As especificações dos conjuntos moto bomba não foram obtidas, pois as placas estão danificadas e constituem a única forma de dados sobre o equipamento. As fotos estão em anexo.

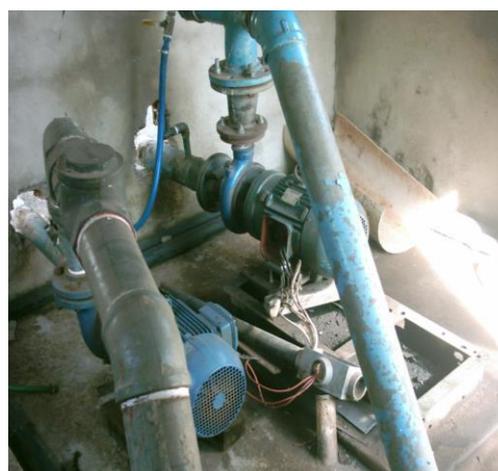


Figura 24. Casa de bombas no. 02 que recalca água tratada da ETA para o reservatório do Jardim Módulo e conjunto de moto bomba.



Figura 25. Adutoras que vão alimentar os reservatórios de distribuição do Jardim Módulo, Centro e diversos bairros da cidade.



Figura 26. Vista geral dos filtros com os reservatórios de água tratada da ETA e visão geral da ETA e do reservatório de água para lavagem de Filtros.

### 5.2.1 Sistema de Reservação

A reservação do sistema de abastecimento de Cordeirópolis é apresentada na Tabela 39 com seus respectivos volumes. As informações foram fornecidas pelo SAAE e no Plano Diretor de Perdas.



Tabela 39. Sistema de reservação do município de Cordeirópolis – SP.

LOCAL	TIPO	MATERIAL	VOLUME (m3)
ETA	ENTERRADO	CONCRETO	500
ETA	ENTERRADO	CONCRETO	500
ETA	ENTERRADO	CONCRETO	500
FILTROS	ENTERRADO	CONCRETO	200
CENTRAL (Av.SAUDADE)	APOIADO	METÁLICO	1.000
CENTRAL (Av.SAUDADE)	ELEVADO	CONCRETO	200
J. JUVENTUDE	ELEVADO	METÁLICO	300
J. MÓDULO	ENTERRADO	CONCRETO	100
J. MÓDULO	ELEVADO	CONCRETO	50
J. ELDORADO	ELEVADO	METÁLICO	50
J. ELDORADO	ELEVADO	METÁLICO	150
		<b>TOTAL:</b>	<b>3.550</b>

### 5.2.2 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de Cordeirópolis apresenta uma variedade de diâmetros entre 50 e 150 mm, com diversos tipos de materiais, sendo ferro fundido, ferro galvanizado, cimento amianto, PVC e PVC DeFoFo. A planta com o Esquema Geral da rede de distribuição apresenta as principais adutoras e tubulações de distribuição com os seus respectivos caminhamentos e localização da rede conforme informações obtidas junto ao SAAE. O mapa é parte do Plano Diretor de Perdas (PDP) elaborado pela empresa STS – Engenharia Ltda. E encontra-se em anexo. A rede de distribuição da área urbana central do município, que foi implantada com tubulações de cimento amianto foi totalmente trocada seguindo a recomendação do PDP.

Das 7.409 ligações de água (10/2013), 550 são comerciais, 51 industrial, 85 está denominada como “próprios públicos”, 6.543 são residenciais, 15 são sistemas isolados de comércio e 165 são sistemas isolados de residência.

Os bairros de Constantino Peruchi, que possui aproximadamente 30 casas é abastecido por caminhões pipa de 8.000 lts. de capacidade. São enviados para a área invadida de 3 a 4 caminhões de água tratada duas vezes por semana. Da



mesma forma acontece no bairro Santa Rita que possui mais ou menos 70 casas e no assentamento XX de Novembro. Foi adotada esta forma de abastecimento porque os poços que haviam nos locais tiveram que ser lacrados por estarem contaminados. Em anexo encontra-se o relatório dos poços elaborado pela VISA – Vigilância Sanitária de Cordeirópolis.

De acordo com os estudos realizados para Setorização do Sistema de Abastecimento de Água pela Empresa STS Engenharia Ltda., as pressões máximas e mínimas dinâmicas do sistema estão dentro dos valores de pressão admissíveis pela ABNT e portanto, não há necessidade de intervenção nos setores de abastecimento.

### **5.2.3 Controle da qualidade da água**

A gestão dos recursos hídricos é hoje uma questão preocupante e polêmica. À medida que se verifica um intenso crescimento populacional, com uma exploração hídrica descontrolada, constata-se a evolução da degradação ambiental, com sérios prejuízos para os corpos d'água. Há a necessidade do direcionamento para a implantação de uma política que contemple esta questão, para que haja a possibilidade da busca da reversão deste quadro de poluição exacerbada dos rios de modo geral. Entretanto, para uma determinada área, apenas esta medida não garantirá a recuperação adequada dos rios. São necessárias outras ações para que a qualidade das águas seja restabelecida e, assim, permitir sua utilização harmônica, seja para consumo humano, seja para o cultivo de plantas, dessedentação de animais e lazer (Isenburg, 2005).

#### **5.2.3.1 Carta do Potencial de Risco à Contaminação das Águas Subterrâneas por Fertilizantes**

As informações a seguir foram extraídas do estudo elaborado pela Universidade Federal de São Carlos para elaboração do Plano Diretor de Cordeirópolis. No



---

município de Cordeirópolis, pelas características específicas da agricultura nele praticada, há a necessidade de se verificar como a área se comporta com relação ao risco de contaminação/impactação negativa, face aos atributos do meio físico considerados para esta análise. Com base na proposta metodologia de Zuquette e Gandolfi (2004) e também por apresentar intensa atividade agrícola com monocultivo de cana-de-açúcar, elaborou-se a Carta do Potencial de Risco à Contaminação das Água Subterrâneas por Fertilizantes

A Figura 27 demonstra as áreas com risco de contaminação geradas a partir de um SIG.

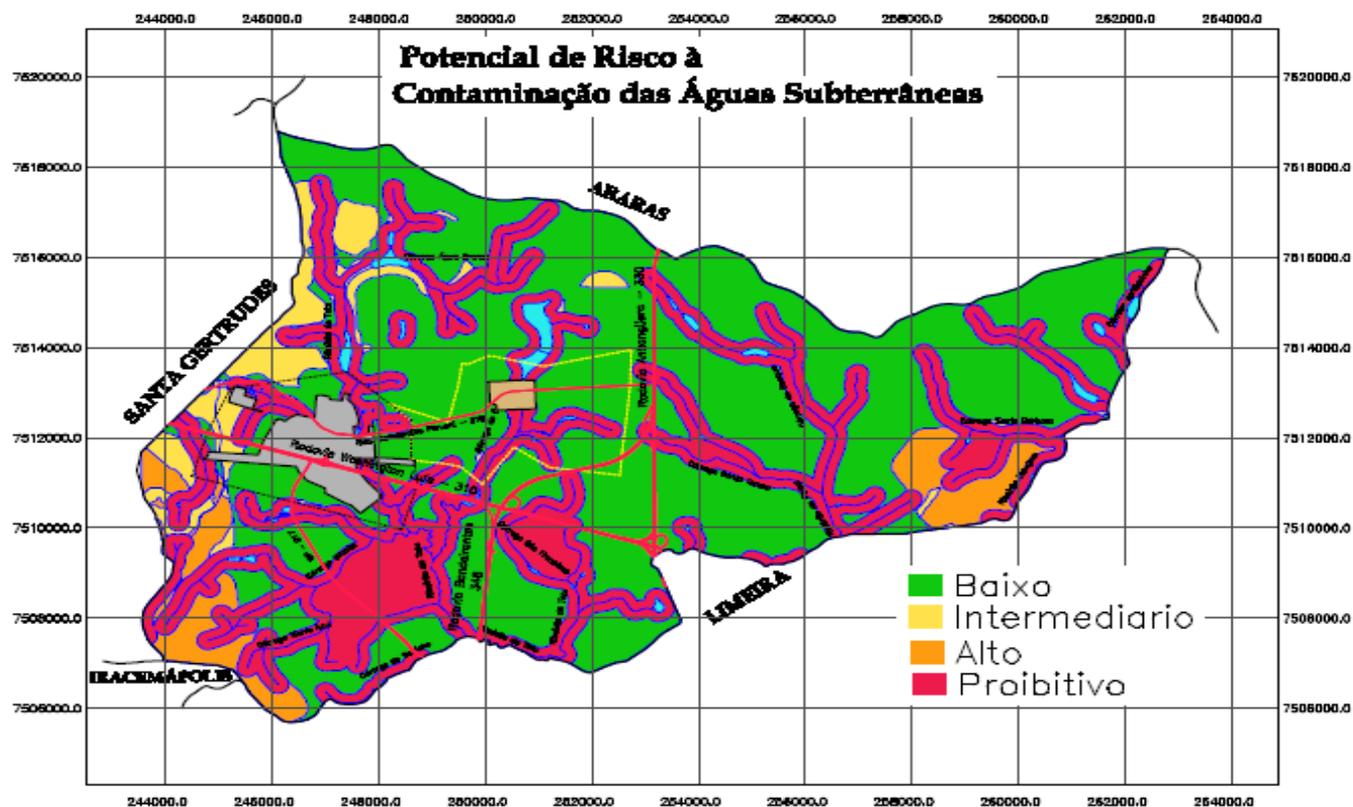


Figura 27. Mapa de áreas com potencial risco de contaminação de águas subterrâneas no município de Cordeirópolis.



De acordo com a carta de potencial de risco, pode-se observar que as áreas que apresentaram potencial baixo a intermediário encontram-se nas morfologias de tabuleiros e colinas, onde predomina os solos com maior teor de argila e nível de água mais profundo. Na parte sudoeste do município, nas áreas mais elevadas ocorrem algumas áreas da classe de potencial alto. Nas áreas adjacentes aos corpos d'água ao longo de todo o município, apresentam a classe proibitiva, caracterizadas pela aplicação de um buffer como uma zona de tamponamento, definida com base na NBR13.896 (1997) e que indica uma faixa com largura mínima de 200m para proteção dos mananciais.

### **5.2.3.2 Amostragem e análises da água**

Em 30 de junho de 2005, a ETA implantou sistema de aplicação de flúor (ácido fluorssilicico) no efluente tratado, considerado o método mais seguro, efetivo, simples e econômico de prevenção da cárie dental. A ETA utiliza ainda uma pré cloração, com ponto de aplicação a jusante da calha parshall. As principais vantagens de pré-cloração são:

1. Controle de algas e microorganismos;
2. Oxidar materiais que produzem sabor, odor e cor;
3. Retardar a decomposição de lodo decantado e;
4. Evitar a formação de bolas de lama do meio filtrante.

A pré-cloração, porém, tem como inconveniente formação de trihalometanos - THM, substâncias comprovadamente cancerígenas, que se originam das reações entre o cloro e compostos orgânicos. Caso a água bruta apresente conteúdo elevado de matéria orgânica, a pré-cloração pode se tornar um risco para a saúde da população. No caso da ETA de Cordeirópolis, resultados de análises laboratoriais de amostras coletadas de água tratada na saída da ETA, indicam um valor inferior ao Valores Máximos Permitidos - VMP de Trihalometanos THM, atendendo assim à portaria 2.914/11.



O Plano de Amostragem é feito anualmente seguindo à legislação vigente e as análises semestrais são realizadas pela empresa Grandis Assessoria e Análises Ambientais. No resultado da análise realizada em julho de 2012, fornecida pelo SAAE, todos os parâmetros encontram-se em conformidade. Estão em anexo as análises realizadas pela empresa e o plano de amostragem elaborado pelo SAAE.

### **5.3 Consumo de água**

Segundo o Relatório de Fiscalização Técnica dos Sistemas de Água e Esgoto do Município de Cordeirópolis realizado pela ARES – PCJ, o consumo per capita estimado é de 218,05 L/hab/dia, que está dentro do limite admitido para cidades com características semelhantes à Cordeirópolis no estado de São Paulo, que varia de 110 a 242 L/hab/dia.

### **5.4 Projetos e ações - Água**

O município de Cordeirópolis possui diversos estudos e projetos para o setor de saneamento, sendo que alguns estão em andamento. Os projetos e ações desenvolvidos pela prefeitura e SAAE do município de Cordeirópolis, referentes à água estão relacionados abaixo:

1. Estudo de Concepção da Adequação e Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Cordeirópolis desenvolvido pela empresa MKMBr Engenharia Ambiental, em Agosto de 2005;
2. Ampliação Do Sistema De Abastecimento De Água - Adutora Por Gravidade Junho/2006, SAAE;
3. Plano Diretor de Combate a Perdas de Água na Área Urbana do Município de Cordeirópolis/SP elaborado em março de 2008 pela empresa contratada - STS Engenharia Ltda.;



4. Pesquisa de Vazamentos não Vísiveis no Sistema de Distribuição de Água do Município de Cordeirópolis, executado em Janeiro de 2012, pela empresa STS Engenharia Ltda.;
5. Implantação do Projeto de Macromedição e Micromedição como continuidade do Plano Diretor de Combate a Perdas de Água no Município de Cordeirópolis, apresentado em Abril/2013 ao FEHIDRO para obtenção de recursos;
6. ETA Compacta, com capacidade de 20 l/s para captar água do Córrego Ibicaba e abastecer a região sul do município;
7. Projeto Executivo Hidráulico da Nova Estação de Tratamento de Água Município de Cordeirópolis elaborado em Junho de 2013 pela empresa PROESPLAN Engenharia Ltda.;

Dos projetos analisados o que está tendo continuidade é o Plano Diretor de Perdas, que a cada ano obtém verba para sua implementação. Também foram trocados 1.200 hidrômetros que estavam danificados e ainda tem 400 com mais de 5 anos de uso. A nova ETA e a ETA compacta estão em fase de obtenção de recursos para sua viabilização, além de o SAAE ter conseguido autorização para perfuração de 5 poços emergenciais.

## **6. DIAGNÓSTICO DOS SETORES DE SANEAMENTO – ESGOTO**

No município de Cordeirópolis, parte da área urbanizada é atendida por rede coletora de esgoto e na área rural, de acordo com o PMDRS – Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável, o Bairro do Cascalho, o assentamento XX de Novembro e o assentamento Santa Rita não possuem rede coletora de esgoto.



## 6.1 O Sistema de coleta de esgoto – Urbana e Rural

### 6.1.1 Urbano

O esgoto coletado na área urbana é lançado in natura ao longo do Córrego das Amoreiras e no Ribeirão Tatu. A extensão da rede coletora é de 78 km e possui 5.600 ligações domiciliares. A área urbana de Cordeirópolis encontra-se praticamente toda servida por rede de coleta de esgotos (96%, segundo relatório da ARES – PCJ de set/2013). A rede

O bairro do Cascalho, Constantino Peruchi (invasão), além de aproximadamente 70 casas no Moinho Velho, a ocupação Santa Rita e o Distrito Industrial I, também não possuem redes coletoras de esgoto e utilizam fossa negra. O SAAE está desenvolvendo estudos para a instalação de redes coletoras nos bairros.

Um bairro novo, o Jardim Lise possui sua própria ETE, por força de exigências legais para sua instalação e corresponde a 1% do esgoto do município. A inspeção e monitoramento cabe ao SAAE.

e há um projeto para a implantação de uma Estação de Tratamento do Esgoto - ETE.

A área de projeto compreende o afastamento e tratamento de todo esgoto gerado pelo município de Cordeirópolis e posterior lançamento no Ribeirão Tatu. Está incluso o coletor-tronco, estação de tratamento e emissário final.

A área rural não possui coleta de esgoto. O sistema de coleta de esgoto possui 3 Estações Elevatórias de Esgoto – EEE. Uma no Jardim Cordeiro, outra no Jardim Eldorado e outra no Jardim Florença. As EEE funcionam com uma Bomba submersa, sem sistema de backup ou gerador. Existem 12 pontos de lançamento no Córrego das Amoreiras e Ribeirão Tatu.



Ocorrem problemas, como a existência de ligações clandestinas de águas pluviais na rede de esgotamento sanitário ocorrem na área da região central, onde as redes são mais antigas e também em bairro periféricos como: Jardim Eldorado, Cordeiro, Progresso e Juventude. Essas ligações deverão ser mapeadas e revertidas para que não prejudiquem o tratamento do esgoto quando a ETE entrar em funcionamento.

Outro problema reportado pelo SAAE foi um grande volume de objetos na rede de esgoto, denotando a necessidade de conscientização da população de não jogarem tais objetos no esgoto. Também foi levantada a necessidade de uma maior fiscalização dos padrões construtivos exigidos pelo SAAE, uma vez que muitas casas não apresentam caixas de inspeção, dificultando o trabalho de manutenção na rede.

### 6.1 Projetos e ações - Esgoto

1. Elaboração de Projetos Executivos de Sistemas de Afastamento e Tratamento de Esgotos, do Programa Água Limpa do governo do Estado de São Paulo, com Contrato Nº 2009/22/00293.8 assinado em Novembro de 2010;
2. Construção do Sistema de Afastamento e Tratamento de Esgotos – ETE.

A Figura 28 demonstra uma ilustração esquemática do Sistema de Tratamento de Esgoto proposto.

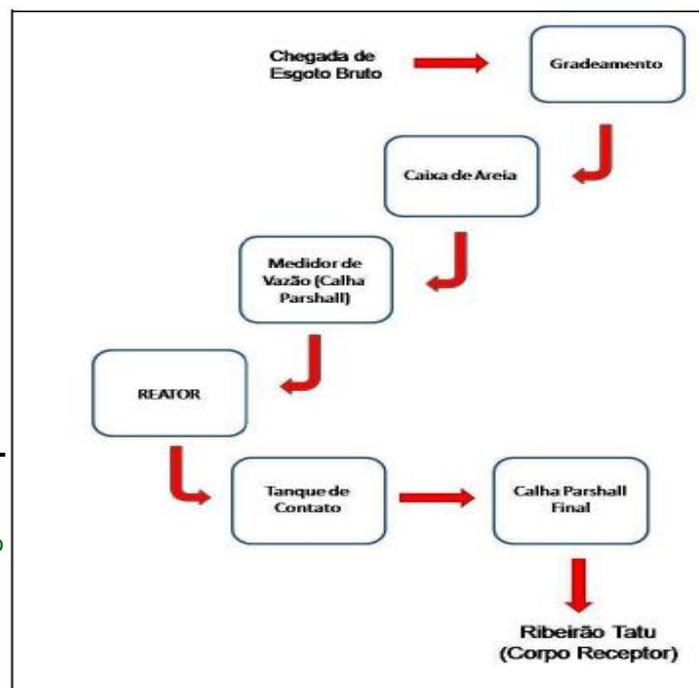




Figura 28. Sistema de Tratamento de Esgoto proposto para o município de Cordeirópolis – SP.

## 7. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL DO SAAE

O prestador dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, com abrangência municipal e com exclusividade, é a autarquia municipal SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, constituída em 1.971, pela Lei Municipal nº 744 de 27 de junho de 1971. Compete ao SAAE operar, manter, conservar e explorar diretamente e com exclusividade os serviços públicos de água potável e de esgotamento sanitário em todo município.

### 7.1 Estrutura organizacional

Através da Lei Complementar nº 176 de 08 de novembro de 2011, o Poder Executivo alterou a Lei Complementar nº 142/2009 e definiu os 52 cargos que compõem o Quadro Geral de Cargos e Empregos públicos permanentes do SAAE, dos quais 35 encontram-se ocupados, conforme Tabela 40.



Tabela 40. Quadro Geral de Cargos e Empregos públicos permanentes do SAAE de Cordeirópolis – SP.

Vagas		Denominação do Cargo ou Emprego Público	Referência	Natureza	Provimento Contratação Extinção	Carga Horária (h)
Aprovadas	Contratações					
<b>Gabinete do Presidente</b>						
1	1	Presidente Executivo	Subsídio	Lei própria	Livre escolha	40
1	1	Assessor do Presidente	E	Comissão	Livre escolha	40
<b>Divisão de Serviços Administrativos</b>						
1	1	Chefe de Divisão	C	Comissão	Livre escolha	40
1	1	Contador	6	Permanente	Conc Público	30
1	1	Tesoureiro	6	Permanente	Conc Público	30
2	2	Oficial Administrativo	4	Permanente	Conc Público	30
2	1	Escriturário	5	Permanente	Conc Público	40
1	1	Aux. Administrativo	3	Permanente	Conc Público	30
2	2	Aux. de Serviços Gerais	1	Permanente	Conc Público	40
<b>Coordenadoria de Lançamento e Dívida Ativa</b>						
1	0	Diretor de Coordenadoria	B	Comissão	Livre escolha	40
1	1	Escriturário	5	Permanente	Conc Público	40
<b>Coordenadoria Técnica e Operacional</b>						
1	0	Diretor de Coordenadoria	B	Comissão	Livre escolha	40
4	0	Vigia	2	Permanente	Conc Público	40
1	0	Operador de Máquinas	5	Permanente	Conc Público	40
4	1	Motorista	4	Permanente	Conc Público	40
4	4	Leiturista	4	Permanente	Conc Público	40
1	1	Assist. de Almoxarifado	4	Permanente	Conc Público	40
8	6	Encanador	4	Permanente	Conc Público	40



1	1	Aux. de Serviços Gerais	1	Permanente	Conc Público	40
<b>Coordenadoria de Análises de Água</b>						
1	1	Diretor de Coordenadoria	B	Comissão	Livre escolha	40
6	6	Técnico em Química	5	Permanente	Conc Público	30
<b>Coordenadoria Operacional de Captação, Tratamento e Distribuição de Água</b>						
1	1	Diretor de Coordenadoria	B	Comissão	Livre escolha	40
6	2	Operador de ETA	3	Permanente	Conc Público	40
<b>52</b>	<b>35</b>	<b>17 vagas</b>				



A atual estrutura organizacional do SAAE é composta do Gabinete da Presidência, de órgãos de direção, assessoria, gestão, execução, dispostos de forma hierarquizada conforme organograma apresentado na Figura 29.

### 7.1.1 Organograma

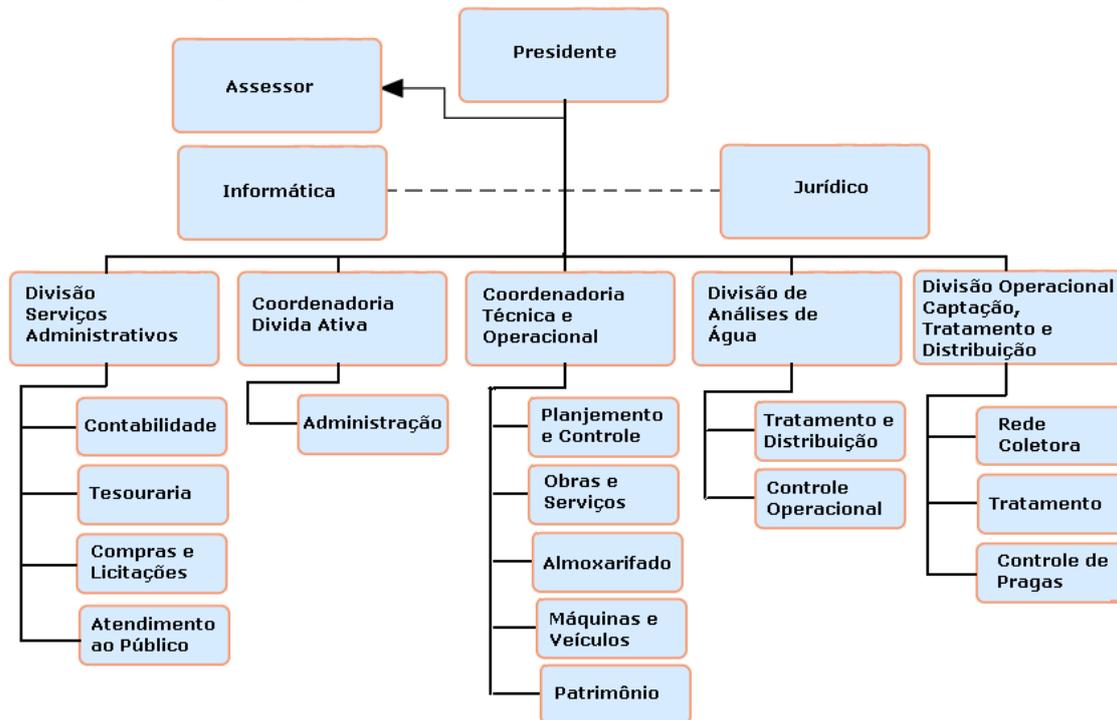


Figura 29. Organograma do SAAE Cordeirópolis – SP.

As atividades da área comercial de atendimento aos usuários são realizadas por telefone e presencial. Os serviços de cadastro de usuários, faturamento e cobrança são desempenhados pela Divisão de Serviços Administrativos.

Os serviços de manutenção da rede e ligações de água e esgoto são realizados pela Coordenadoria Técnica e Operacional. A composição das equipes de manutenção das redes de água e esgoto é apresentada na Tabela 41.

Os serviços de leituristas está sendo realizado por empresa terceirizada com coletor de dados em tempo real, facilitando a obtenção dos dados de consumo.



Também está sendo alterado o Sistema de Informação para dar agilidade aos serviços prestados pelo SAAE e ao atendimento ao cliente.

Tabela 41. Equipe técnica e operacional do SAAE Cordeirópolis.

Coordenadoria Técnica e Operacional						
Vagas		Denominação do Cargo ou Emprego Público	Referência	Natureza	Provimento Contratação Extinção	Carga Horária (h)
Aprovadas	Contratações					
1	0	Diretor de Coordenadoria	B	Comissão	Livre escolha	40
4	0	Vigia	2	Permanente	Conc Público	40
1	0	Operador Máquinas	5	Permanente	Conc Público	40
4	1	Motorista	4	Permanente	Conc Público	40
4	4	Leiturista	4	Permanente	Conc Público	40
1	1	Assist. Almoxarifado	4	Permanente	Conc Público	40
8	6	Encanador	4	Permanente	Conc Público	40
1	1	Aux. Serviços Gerais	1	Permanente	Conc Público	40

## 7.2 Gestão de pessoas

O município de Cordeirópolis, incluindo o SAAE, não oferece aos seus funcionários a opção pelo regime estatutário, como também *Plano de Cargos, Carreiras e Salários*. Além dos servidores nomeados para cargos de carreira que são selecionados através de concurso público, a autarquia possui cargos em comissão (cargos de confiança), cuja nomeação é de livre provimento e exoneração.

A relação de cargos, funções gratificadas e de carreiras do SAAE é apresentada na Tabela 40. O quadro funcional, de dezembro de 2013, incluindo cargos em comissão e de carreira possuía 52 servidores, dos quais 35 encontram-se ocupados e 17 vagas, cuja distribuição também encontra-se demonstrada na Tabela 40.



Para efeito de comparação, conforme Tabela 42, foram selecionados através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, período base 2011, municípios paulistas de porte similar. Além da população verifica-se com relação às questões abaixo, que o município de Cordeirópolis apresenta:

1. Quantidade equivalente de pessoal total, 32 empregados, bem abaixo da maioria dos municípios;
2. Com relação às Economias ativas por pessoal total (equivalente), apresenta a equivalência de 419 economias atendidas pelo total de pessoal, número maior que a maioria dos demais municípios;
3. A relação Pessoal total (equivalente) percentual - ligações/empregados também apresentou o equivalente percentual de 419 economias atendidas, ficando acima da maioria dos demais municípios;
4. A relação 2,3 de Empregados próprios por 1.000 ligações de água + esgoto - empreg./mil lig., demonstra equivalência com os resultados dos demais municípios;
5. A relação 437,4 correspondente às Economias ativas por pessoal próprio - econ./empreg e Empregados próprios por 1.000 ligações de água - empreg./mil lig., demonstra equivalência com os resultados dos demais municípios;
6. Com a relação de 4,6 Empregados próprios por 1.000 ligações de água empreg./mil lig. ficou também demonstrada equivalência de resultados.

Considerando que as solicitações de ligações de água são atendidas no prazo de até uma semana após a expedição da ordem de serviço ou da colocação da caixinha protetora do hidrômetro e que a religação de corte de rua é realizada no prazo de um dia, pode-se considerar que o dimensionamento das equipes de serviços externos é eficiente.



---

São realizados, em média, 9 cortes/mês e 6 religações/mês que equivale respectivamente a 0,12% e 0,08% das ligações ativas. Os serviços de manutenção eletromecânica (bombas e painéis elétricos) são contratados com empresas especializadas que disponibilizam equipes compostas por eletricitistas e mecânicos, de acordo com a extensão do problema.



Tabela 42 - Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2011 - Prestadores de Serviços de Abrangência local de Direito Público (Serviços Municipais)

Município	População	Quantidade equivalente de pessoal total Empregados	Índice de produtividade:				
			Economias ativas por pessoal total (equivalente) econ/emp. eqv	Pessoal total (equivalente) percentual ligações/emp.	Empregados próprios por 1.000 ligações de água + esgoto empreg./mil lig.	Economias ativas por pessoal próprio econ./empreg.	Empregados próprios por 1.000 ligações de água empreg./mil lig.
Brotas	21 580	55	287	282	2,4	418,8	4,7
Brodowski	21 107	36	414	425	2,4	414,1	4,7
Dois Córregos	24 761	48	342	331	2,5	417,4	4,8
Palmital	21 186	54	291	287	1,9	532,5	3,8
Tanabi	24 055	109	141	141	3,0	334,6	5,7
<b>Cordeirópolis</b>	<b>21.080</b>	<b>32</b>	<b>419</b>	<b>419</b>	<b>2,3</b>	<b>437,4</b>	<b>4,6</b>

Fonte: Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental  
Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS  
Tabela RE07 - Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos



O Ministério da Saúde e a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA indicam, Tabela 43, índices gerais de produtividade de pessoal para orientar quanto às necessidades de pessoal de um serviço de água e de esgoto.

Tabela 43 - Índices de produtividade pessoal

Prestador de Serviço	Índice	Pessoal próprio por 1.000 ligações de água e esgoto	Economias de água e esgoto por pessoal próprio
Serviços municipais de água e esgoto direito público	Melhor	0,7	1.494
	Médio	4,2	347
	Pior	9,2	109

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS 1998

Considerando tais parâmetros, o município possui nível médio com relação ao número de Pessoal próprio por 1.000 ligações de água e esgoto, índice 4,6, quanto às Economias de água e esgoto por pessoal próprio, índice 437,4.

Não possui um técnico especializado em segurança do trabalho que organiza a CIPA, mas realiza os programas correspondentes nos termos da legislação em vigor e controla o estoque dos EPI's utilizados. Embora os afastamentos por acidente de trabalho sejam poucos (não atinge 10% do quadro total de pessoal), o controle de utilização dos epi's pode ter sua eficiência e eficácia aumentadas.

Os funcionários públicos do município não possuem regime próprio de previdência social.

### 7.3 Gestão administrativa

A frota do SAAE é composta por 5 veículos leves e 1 moto, cujos tipos, modelos e idades são apresentados na Tabela 44. A frota de veículos do SAAE é muito antiga, pois 66% dos equipamentos possuem mais de 10 anos de uso. A idade antiga da frota implica em custos elevados com manutenção corretiva. As máquinas e os caminhões pesados necessários à execução dos serviços,



inclusive de transporte de água, são cedidos pela Prefeitura Municipal ou obtidos por meio da contratação de serviços de terceiros. A quantidade de equipamentos disponível limita as condições para a implantação efetiva de um plano de manutenção preventiva.

Tabela 44. Frota de veículos e máquinas do SAAE do município de Cordeirópolis

Tipo	Modelo	0-10	10-20	20-30	Total
Moto	Honda 2006	1	0	0	1
Leve	Fiorino	0	0	1	1
	Kombi	0	2	0	2
	Gol	0	0	0	1
	Saveiro	1	1	0	1
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

O SAAE conta sistema de processamento de dados terceirizado e composto pelos seguintes equipamentos próprios: 01 servidor, 11 microcomputadores e 06 impressoras e sistema arquivo automático de cópias de segurança. O sistema de gestão comercial foi desenvolvido por empresa terceirizada que também é responsável por implantar atualizações e melhorias quando estas se tornam necessárias. Atualmente, o sistema está sendo adaptado para viabilizar a transmissão remota do consumo e a impressão simultânea das contas de água.

#### 7.4 Gestão comercial

Através do ATO 337/2013, de 28 de março de 2013, publicado no Jornal Oficial - Ano 8 - Sexta-feira, 5 de abril de 2013 - Nº 475, as taxas a serem cobradas pela Autarquia são apresentadas conforme a Tabela 45: Preços de Serviços e Fornecimentos:



Tabela 45. Preços de Serviços e Fornecimentos

<b>Taxas</b>	<b>R\$</b>
a) taxa de expediente	2,50
b) taxa de religação de água	42,00
<b>c) taxa de ligação de água e esgoto:</b>	
I - em imóveis não providos de pavimentação asfáltica	50,00
II - em imóveis providos de pavimentação asfáltica	300,00
d) taxa de certidão	5,50
e) taxa de mudança de cavalete	80,00
f) taxa de desentupimento de esgoto (ramal predial e pluvial)	30,00
g) taxa de consumo de água temporário Circus e outros, para 7(sete) dia	84,00
h) taxa de despejo de esgoto residencial desta Comarca ate 20m3	50,00
i) taxa de despejo de esgoto residencial desta Comarca acima de 20m3	150,00
j) Taxa de carregamento de água tratada será utilizada a tabela comercial do SAAE de acordo com a quantidade solicitada. § 1º - Nos itens b a j, os interessados deverão requerer. Artigo 2º - O material empregado pela Autarquia em qualquer execução de serviço, será cobrado posteriormente no recibo de tarifa de água e esgoto, mantendo para isso a relação atualizada de preços de materiais, cotado pelo preço de custo e acrescido de 20% (vinte por cento) referente despesas administrativas.	

Considerando a Resolução ARES – PCJ nº 28, de 28 de junho de 2013 - Art. 1º. As tarifas de água e esgoto ficam reajustadas, conforme Tabela 46: Tabela Tarifária dos Serviços de Água e Esgoto.

Tabela 46. Tabela Tarifária dos Serviços de Água e Esgoto



Categorias de Usos	Faixas de Consumo (m <sup>3</sup> )	Unidade	Valor das Tarifas de Água (Vigência a partir de 01/09/2013 = 12,58%)			Valor das Tarifas de Água (Vigência a partir de 01/12/2013 = 8,28%)		
			Água R\$	Esgoto R\$	Total R\$	Água R\$	Esgoto R\$	Total R\$
<b>Domiciliar</b>	Até 10	mês	11,40	9,12	20,52	12,34	9,88	22,22
	11 a 20	m <sup>3</sup>	1,63	1,31	2,94	1,76	1,41	3,17
	21 a 30	m <sup>3</sup>	2,11	1,69	3,80	2,28	1,82	4,10
	31 a 50	m <sup>3</sup>	2,78	2,22	5,00	3,01	2,41	5,42
	Acima de 50	m <sup>3</sup>	3,74	2,99	6,73	4,05	3,24	7,29
<b>Pública</b>	Até 10	mês	14,56	11,65	26,21	15,77	12,62	28,39
	11 a 20	m <sup>3</sup>	2,11	1,68	3,79	2,28	1,82	4,10
	21 a 30	m <sup>3</sup>	2,78	2,22	5,00	3,01	2,41	5,42
	31 a 50	m <sup>3</sup>	3,74	2,99	6,73	4,05	3,24	7,29
	Acima de 50	m <sup>3</sup>	4,91	3,93	8,84	5,31	4,25	9,56
<b>Comercial</b>	Até 10	mês	14,56	11,65	26,21	15,77	12,62	28,39
	11 a 20	m <sup>3</sup>	2,11	1,68	3,79	2,28	1,82	4,10
	21 a 30	m <sup>3</sup>	2,78	2,22	5,00	3,01	2,41	5,42
	31 a 50	m <sup>3</sup>	3,74	2,99	6,73	4,05	3,24	7,29
	Acima de 50	m <sup>3</sup>	4,91	3,93	8,84	5,31	4,25	9,56
<b>Industrial</b>	Até 10	mês	17,56	14,05	31,61	19,01	15,21	34,22
	11 a 20	m <sup>3</sup>	2,60	2,08	4,68	2,82	2,25	5,07
	21 a 30	m <sup>3</sup>	3,49	2,79	6,28	3,78	3,02	6,80
	31 a 50	m <sup>3</sup>	4,67	3,74	8,41	5,06	4,05	9,11
	Acima de 50	m <sup>3</sup>	6,10	4,88	10,98	6,61	5,29	11,90

Os valores das Tarifas de Esgoto correspondem a 80% (oitenta por cento) das Tarifas de Água.

A Tarifa Social será assegurada aos contribuintes que atendam os seguintes requisitos:

- I. Não possuir débitos pendentes com o SAAE;
- II. Assinar termo de declaração e responsabilidade;
- III. Ser beneficiário do Programa Bolsa Família;
- IV. Renovar a cada 12 meses o cadastramento, comprovando sua condição, sob pena de revogação imediata.



Os valores de Água e Esgoto para os contribuintes da Tarifa Domiciliar Social Autarquia definidas pela Autarquia em 31 de julho de 2013 passando a vigorar a partir de 01 de setembro de 2013 são os constantes na Tabela 47 - Tabela Tarifária dos Serviços de Água e Esgoto.

Tabela 47. Tabela Tarifária dos Serviços de Água e Esgoto

Categorias de Usos	Faixas de Consumo (m <sup>3</sup> )	Unidade	Valor das Tarifas de Água (Vigência a partir de 01/09/2013)			Valor das Tarifas de Água (Vigência a partir de 01/12/2013)		
			Água R\$	Esgoto R\$	Total R\$	Água R\$	Esgoto R\$	Total R\$
Domiciliar Social	Até 10	mês	5,70	4,56	10,26	6,17	4,94	11,11
	11 a 20	m <sup>3</sup>	1,22	0,98	2,20	1,33	1,06	2,39
	21 a 30	m <sup>3</sup>	2,11	1,68	3,79	2,28	1,82	4,10
	31 a 50	m <sup>3</sup>	2,78	2,22	5,00	3,01	2,41	5,42
	Acima de 50	m <sup>3</sup>	3,74	2,99	6,73	4,05	3,24	7,29

As quantidades de economias por categoria e faixa de consumo, em outubro de 2.013, são apresentadas na Tabela 48, sendo que 79% das economias são da categoria residencial.

Tabela 48. Quantidades de economias por categoria e faixa de consumo: outubro de 2.013

Categoria	Ligações		Consumo (m <sup>3</sup> )		Valor	
Comercial	550	7,42%	-5.054	2,79%	31.317,90	9,59%
Industrial	51	0,69%	-3.114	1,72%	11.066,70	3,39%
Próprios Públicos	85	1,15%	-3.996	2,21%	25.677,50	7,87%
Residencial	6.543	88,31%	-168.712	93,27%	253.022,70	77,51%
Sistema isolado Comércio	15	0,20%	0	0,00%	503,10	0,15%
Sistema isolado Residência	165	2,23%	0	0,00%	4.840,60	1,48%
<b>Totais</b>	<b>7.409</b>	<b>100%</b>	<b>-180.876</b>	<b>100%</b>	<b>326.428,50</b>	<b>100%</b>



---

## 8. DEFICIÊNCIAS DO SISTEMA DE SANEAMENTO – ÁGUA E ESGOTO

### 8.1 Deficiências da Produção de água

De acordo com dados do projeto Estudo de Concepção da Adequação e Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Cordeirópolis elaborado pela empresa MKMBr Engenharia Ambiental o município possui capacidade hídrica para aumentar seu sistema de tratamento de água. Esta situação é confirmada pela outorga das duas represas existentes: a do Cascalho e Santa Marina que respectivamente possuem outorgadas as vazões de 145 e 71 m<sup>3</sup>/h. A capacidade de tratamento da ETA é de 70 L/s de acordo com o Plano Diretor de Perdas e necessita de ampliação dessa capacidade. O mesmo plano aponta como principal deficiência a falta de macromedidores e a falta de um cadastro atualizado e sistematização das informações para controle da água produzida. Algumas ações apontadas pelo plano estão sendo implementadas pelo SAAE.

Uma deficiência encontrada no sistema de produção de água é a questão do tratamento e destinação adequada do lodo gerado nos decantadores e filtros que são descartados diretamente no Ribeirão Tatu. A questão da sistematização de informações referentes às análises de água é outro ponto crítico, pois não permite acessar os dados de forma eficiente para geração e gestão de informações. Esta questão deverá ser resolvida com o novo sistema de informação que está sendo adquirido pelo SAAE.

A ARES PCJ, agência reguladora responsável pela fiscalização do SAAE de Cordeirópolis pela adesão do mesmo por força da Lei 11.445/07, em seu relatório de setembro de 2013 aponta as seguintes recomendações conforme Figura 30 extraída do relatório citado.



PROVIDÊNCIAS NECESSÁRIAS – Sistema de abastecimento de Água (SAA)		
<b><u>Manancial e Captação Represa Cascalho</u></b>	<i>Imediatas</i>	Instalação de extintor de incêndio no local
	<i>Médio prazo</i>	Adequação fios expostos
<b><u>Estação de Tratamento de Água - ETA</u></b>	<i>Imediatas</i>	Conserto do medidor de vazão
	<i>Médio Prazo</i>	Providenciar local adequado para alimentação dos operadores; Destinação adequada do lodo
<b><u>Estação Elevatória de Água Tratada Bomba de recalque</u></b>	<i>Imediatas</i>	Adequação dos fios expostos
	<i>Longo Prazo</i>	Avaliar eficiência energética dos motores
	<i>Imediatas</i>	Instalação de telas de proteção na tubulação de ventilação; Substituição das tampas de inspeção danificadas; Instalação de para-raios.
<b><u>Reservatório Semi Enterrados</u></b>	<i>Médio Prazo</i>	Nenhuma
	<i>Longo Prazo</i>	Realizar adequações no sistema de reservação para permitir limpeza

Figura 30. Recomendações feitas pela ARES após fiscalização de rotina no SAAE de Cordeirópolis – SP.

## 8.2 Deficiências do sistema de distribuição de água

Uma das principais deficiências apontadas pelo Plano Diretor de Perdas refere-se às baixas pressões encontradas nas regiões mais baixas do município prejudicando a distribuição de água e fazendo com que ocorra um gasto excessivo de energia elétrica para manter o abastecimento. A planta de setorização apresentada pelo plano define os setores e indica a construção de mais reservatórios que auxiliariam na questão de manter as pressões nos níveis exigidos para o bom funcionamento do sistema.

As questões mais críticas referentes à distribuição de água tratada fica por conta dos bairros onde ela não ocorre como é o caso do Cascalho que recebe somente água bruta e a ocupação Santa Rita, o assentamento XX de novembro, Constantino Peruchi e Moinho Velho que são abastecidos por caminhão pipa



semanalmente. E o Distrito Industrial I que deverá integrar o sistema de distribuição também.

### **8.3 Perdas de água no Sistema de Água**

Conforme já citado é um ponto favorável o município possuir um Plano Diretor de Perdas além dos outros projetos citados que denota um direcionamento para a resolução dos problemas encontrados. O Plano de Perdas aponta para perdas na ordem de 42% colocando o município de Cordeirópolis na média apontada nos estudos de nível nacional.

As perdas não físicas também estão sendo combatidas pelo SAAE com a troca de hidrômetros e a adoção de um padrão de instalação de hidrômetros visando dar agilidade e melhorar a acessibilidade à leitura.

### **8.4 Deficiências do sistema de esgotamento sanitário**

A principal deficiência é a falta de tratamento do esgoto doméstico que é lançado in natura nos córregos: Amoreiras e Tatu. Além desse fator, seguem os outros problemas identificados:

1. Nem todas as residências são ligadas à rede coletora do esgoto;
2. Existem pontos onde a rede de esgoto recebe água da chuva;
3. Objetos jogados na rede de esgoto causando entupimento e ;
4. Falta de caixas de inspeção nas residências.

Os itens 3 e 4 denotam a necessidade de melhor instruir a população quanto aos problemas da má utilização da rede de esgoto e fiscalização das exigências dos padrões construtivos adotados pelo SAAE.

## **9. GESTÃO AMBIENTAL DO SAAE**



O SAAE mantém seus equipamentos dentro da legislação ambiental com as licenças e outorgas exigidas pela legislação.

A represa do Cascalho encontra-se numa área de proteção permanente e foi realizado plantio de mata ciliar as margens da represa, já a represa Santa Marina necessita de recuperação de seu entorno. O SAAE Cordeirópolis realiza vistoria das áreas de entorno das represas periodicamente.

Por ocasião da elaboração do Plano de Perdas foi elaborada uma cartilha que foi distribuída à população e nas escolas visando a conscientização da necessidade de economizar água. Também mantém no verso da conta de água entregue mensalmente instruções para fortalecimento da consciência sócio ambiental.

Os pontos negativos, mas que já estão sendo providenciadas soluções fica por conta da falta de tratamento do esgoto doméstico e da disposição adequada do lodo gerado no sistema de tratamento de água.

## 10. ESTUDO DE DEMANDAS

Tradicionalmente, as agências responsáveis pelo atendimento de demandas, como as do setor elétrico ou de saneamento, apresentam uma tendência a superestimar as projeções populacionais minimizando seus riscos de desabastecimento. Já os órgãos responsáveis pelo planejamento urbano buscam o ajuste de curvas logísticas, refletindo sua expectativa intrínseca de estabilização, o que nem sempre acontece. Desta forma e conforme dito anteriormente os cálculos para os estudos de demanda serão elaborados com base na projeção adotada pelo Plano Diretor.

### 10.1 Determinação do consumo *per capita* de água

Os dados para determinação do consumo per capita de água no município de Cordeirópolis foram extraídos de dados oficiais dos Relatórios Consolidados do Demonstrativo de Valores Faturados no Mês, nos anos de 2011, 2012 e 2013 do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Cordeirópolis. Além do consumo



hidrometrado existe o consumo de 210 m<sup>3</sup> por semana referente à abastecimentos realizados em bairros não atendidos, que correspondem a 30 m<sup>3</sup> por dia. A Tabela 49 demonstra um resumo dos dados.

Tabela 49. Resumo dos consumos medidos, de 2011, 2012 e 2013 pelo SAAE Cordeirópolis – SP.

Mês	Consumo medido m <sup>3</sup>		
	2011	2012	2013
Janeiro	117.790	130.293	133.482
Fevereiro	117.592	124.091	142.904
Março	127.807	124.911	129.015
Abril	118.354	127.422	134.922
Maiο	121.812	124.195	131.748
Junho	124.398	121.245	141.269
Julho	119.058	117.363	134.490
Agosto	122.974	106.668	136.984
Setembro	123.383	113.329	144.031
Outubro	118.831	107.109	137.189
Novembro	91.997	93.073	144.660
Dezembro	127.631	143.226	145.452
<b>Total</b>	<b>1.431.627</b>	<b>1.432.925</b>	<b>1.656.146</b>
Média	119.302	119.410	138.012
Média/dia	3.977	3.980	4.600

Para o cálculo do consumo por habitante por dia foi considerada a população média de 2011 a 2013 pelo número de economias multiplicado por 3,61, que representa a taxa de ocupação por domicílio segundo o Censo de 2010 do IBGE. A produção de água foi obtida pela capacidade da ETA de Cordeirópolis que é de 90 l/s. As Tabelas 50 e 51 demonstram os parâmetros utilizados e a Tabela 52 demonstra os valores apurados.

Tabela 50. Parâmetros utilizados para o cálculo de consumo por habitante por dia.

Mês	Total de economias - unidade		
	2011	2012	2013

107



CERNE Engenharia e Comércio Ltda.

Av. Doutor Paulo de Moraes, nº 555 – 2º Andar – Sala 27, centro – Piracicaba SP – CEP: 13.400-853

(19) 3422-9034 / (19) 9 9784-2908

[www.cerneambiental.eng.br](http://www.cerneambiental.eng.br) / [contato@cerneambiental.eng.br](mailto:contato@cerneambiental.eng.br)



	Total	Residencial	Total	Residencial	Total	Residencial
Janeiro	7.154	6.474	6.955	6.294	7.453	6.745
Fevereiro	7.025	6.358	6.881	6.227	7.378	6.677
Março	6.795	6.149	6.952	6.292	7.369	6.669
Abril	7.001	6.336	6.947	6.287	7.434	6.728
Maiο	7.021	6.354	7.057	6.387	7.481	6.770
Junho	6.941	6.282	7.027	6.359	7.478	6.768
Julho	6.938	6.279	6.995	6.330	7.449	6.741
Agosto	6.875	6.222	6.991	6.327	7.467	6.758
Setembro	7.015	6.349	7.002	6.337	7.451	6.743
Outubro	6.873	6.220	7.020	6.353	7.447	6.740
Novembro	6.936	6.277	7.032	6.364	7.446	6.739
Dezembro	7.009	6.343	7.243	6.555	9.112	8.246
Total	83.583	75.643	84.102	76.112	90.965	82.323
Média	6.965	6.304	7.009	6.343	7.580	6.860
Habitantes		22.781		22.922		24.792
<b>População média</b>	<b>23.498</b>					

Tabela 51. Parâmetros utilizados para o cálculo de consumo por habitante por dia.

População Média de 2011 a 2013	Produção de Água		Vol. Médio consumido	
	lt/s	lt/dia	m <sup>3</sup> /dia	lt/dia
23.498	90	7.614.000	4.216	4.215.831

Tabela 52. Consumo lt/hab/dia considerando a água produzida e a água consumida.

	Lt/dia	Lt/hab/dia
Água produzida	7.614.000	324
Água consumida	4.215.831	179

Pela Tabela 52 verifica-se que considerando a água produzida, o consumo por habitante por dia é de 324 litros e utilizando-se o consumo medido de água esse valor vem para 179 litros por habitante por dia. Desta forma a perda em números reais é de 145 l/hab/dia, que em porcentagem corresponde à 55 %. Considerou-se a capacidade de produção da ETA – 90 l/s, pois o sistema de abastecimento



de água não possui medição segura e as projeções, que estão demonstradas mais adiante neste relatório, evidenciam que a produção de água está praticamente no limite da ETA.

### **10.2 Produção de água pela ETA**

De acordo com a informação obtida do SAAE, a produção média anual de água é estimada em 80 l/s. Este valor é estimado pela produção das bombas instaladas na represa do Mirante (Cascalho) e na represa Santa Marina. As informações do SAAE é que as bombas são ligadas alternadamente ou juntas, em alguns dias da semana para atender à demanda. Desta forma já estão computados neste cálculo os dias de maior consumo e da hora de maior consumo. Esses procedimentos não estão sistematizados e o sistema de abastecimento de água não dispõe de macro medidores, e desta forma não tem como serem conferidos.

### **10.3 Vazão outorgada para captação**

A vazão outorgada foi obtida pelo documento emitido pelo DAEE - Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo e corresponde à uma vazão de 145 m<sup>3</sup>/h e 71 m<sup>3</sup>/h, respectivamente para a represa do Mirante e Santa Marina.

## **11. PROJEÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO**

Para efeito do estudo de demandas serão elaborados cenários construídos com o software STELLA (High Performance Systems, 1992), que permite a aplicação da técnica da dinâmica de sistemas na modelagem de problemas complexos que integram diversas variáveis (ORELLANA GONZALEZ, 2010).

A gestão dos recursos hídricos para abastecimento urbano envolve grande quantidade de variáveis, por esse motivo devem ser utilizadas ferramentas capazes de gerarem informações precisas para a tomada de decisão. A



modelagem sistêmica aliada a sistemas computacionais podem ser aplicadas nessas situações. Neste trabalho foi elaborado um modelo em dinâmica de sistemas que caracteriza a relação oferta-procura do sistema de abastecimento de água no município de Cordeirópolis. O modelo foi validado e demonstrou a situação do município. Foi possível comprovar a situação pela aplicação dos dois índices que avaliam a disponibilidade hídrica do município por habitante, o Índice de Sustentabilidade (SI), e o indicador Falkenmark que está entre os indicadores mais utilizados mundialmente para avaliar disponibilidade hídrica. A partir do modelo, será possível a elaboração de cenários que irão projetar o comportamento temporal dos elementos do sistema e mostrar as inter-relações entre os principais elementos. Os resultados auxiliarão aos gestores municipais na tomada de decisão adequada com otimização de custos e formulação de políticas públicas.

### 11.1 Modelos inicial e Cenários

Utilizando-se os dados acima foram criados cenários a partir de um modelo testado, conforme a Figura 31.

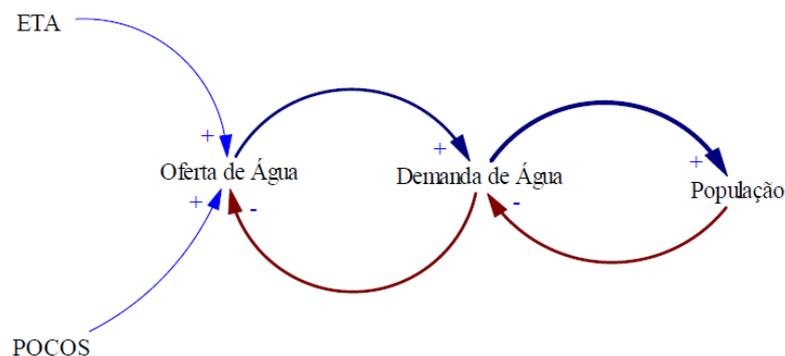


Figura 31. Esquematização do modelo de simulação utilizado.

As principais equações que compõem o modelo de simulação de cenários são:



- OFERTA DE ÁGUA = (ETA+Poço)\*Eficiência\_Atual **(1)** que se refere aos componentes da oferta.
- AGUA\_DISPONIVEL = Oferta de água -Consumo\_total\_de\_Água **(2)** referente à água disponível no sistema após suprir a demanda.
- CONSUMO\_TOTAL\_DE\_ÁGUA = População\*Consumo\_habitante **(3)** representando a demanda da população.

Foram utilizados dois índices para avaliar a disponibilidade hídrica do município por habitante. Um deles, o Índice de Sustentabilidade (SI), proposto por Xu et al (2002), definido de acordo com a seguinte fórmula:

$$SI = \begin{cases} \frac{S-D}{S}, & S > D \\ 0, & S \leq D \end{cases} \quad (4)$$

onde S representa água disponível e D, o consumo total de água. Valores de SI maiores de 0,2 correspondem a disponibilidade hídrica com baixo ou nenhum estresse, o que significa que o consumo total de água, isto é a demanda, é menor ou igual a 80% da água disponível, a oferta. Já para valores menores que 0,2 refletem condições de vulnerabilidade do sistema, em que a demanda é superior a 80% da oferta hídrica Xu et al (2002).

O outro índice utilizado para avaliar o sistema foi o índice de Falkenmark (Falkenmark, 1989) que está entre os indicadores mais utilizados mundialmente para avaliar disponibilidade hídrica. Para obtenção deste indicador, é necessário dividir a água disponível para uso humano pelo número de habitantes. O resultado encontrado corresponde a diferentes categorias que expressam distintas condições hídricas para a área analisada, como mostra a Tabela 53.



Tabela 53. Categorias do índice de Falkenmark, que expressam distintas condições hídricas.

Índice (m <sup>3</sup> per capita)	Categoria/Condição
>1.700	Sem estresse
1.000-1.700	Estresse
500-1.000	Escassez
<500	Escassez Absoluta

Fonte: Adaptado de Falkenmark, 1990.

Para a elaboração dos cenários prospectivos foram iniciadas as projeções de demanda a partir do ano de 2013 e foram utilizados os dados descritos acima para um horizonte de 20 anos.

A Tabela 54 indica os parâmetros que foram utilizados para criação de cada um dos cenários, partindo-se do modelo testado.

Tabela 54. Parâmetros utilizados para criação de cada um dos cenários para Cordeirópolis – SP.

Cenário	Ano base	Taxa crescimento	Cons(l)/hab/dia	ETA l/s	Poço m <sup>3</sup> /h	Perdas %	ETE
1	2013	0,0445	179	90	5,17	55	-
2	2013	0,0445	179	90	5,17	função gráfica p/ diminuir com o tempo	-
3	2015	0,0445	função gráfica p/ diminuir com o tempo	90+20 ETA Compacta	5,17	função gráfica p/ diminuir com o tempo	Implantação
4	2015	0,0445	função gráfica p/ diminuir com o tempo	90+20 ETA Compacta	142,67 Estimativa	função gráfica p/ diminuir com o tempo	
5	2019	0,0445	função gráfica p/ diminuir com o tempo	ETA NOVA 120	5,17	função gráfica p/ diminuir com o tempo	ETE

O Cenário 1 corresponde à situação atual do sistema de abastecimento do município de Cordeirópolis, conforme os dados demonstrados nos itens anteriores.



---

O Cenário 2 apresenta uma variação nas perdas pela implantação do Plano Diretor de Perdas num horizonte de curto prazo, pois algumas ações já vem sendo executadas como é o caso da troca de hidrômetros, controle de vazamentos e aquisição de macromedidores.

O Cenário 3 prevê, além do que foi implementado no Cenário 2, a diminuição do consumo per capita e a implantação de uma ETA Compacta para aumentar a oferta de água. O Cenário 4 prevê uma solução alternativa e emergencial, que é a perfuração de 4 poços já outorgados ao município, gerando um acréscimo de 137,5 m<sup>3</sup>/h. O Cenário 5 prevê uma solução mais de médio a longo prazo que é a implantação de uma nova ETA com capacidade de 120 l/s com previsão de ampliação em seu projeto, de outros 120 l/s.

A Tabela 55 demonstra a projeção do cenário 1 e as demais projeções serão demonstradas juntamente com as respectivas ações descritas.



Tabela 55. Cenário 1: Situação atual do sistema de abastecimento de Água de Cordeirópolis – SP.

Ano	População	Crescimento populacional	Oferta Bruta de água – m³/ano	Perda	Oferta de água m³/ano	Consumo total de água	l/hab/dia	Balanco hídrico do sistema	Índice Falkenmark	SI
2013	24.792	1.103,24	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	1.619.785,32	179	-327.292,22	52,13	-0,25
2014	25.895	1.152,34	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	1.691.865,77	179	-399.372,66	49,91	-0,31
2015	27.047	1.203,62	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	1.767.153,79	179	-474.660,69	47,79	-0,37
2016	28.251	1.257,18	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	1.845.792,14	179	-553.299,03	45,75	-0,43
2017	29.508	1.313,12	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	1.927.929,89	179	-635.436,78	43,8	-0,49
2018	30.821	1.371,56	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	2.013.722,77	179	-721.229,66	41,93	-0,56
2019	32.193	1.432,59	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	2.103.333,43	179	-810.840,33	40,15	-0,63
2020	33.625	1.496,34	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	2.196.931,77	179	-904.438,66	38,44	-0,7
2021	35.122	1.562,93	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	2.294.695,23	179	-1.002.202,13	36,8	-0,78
2022	36.685	1.632,48	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	2.396.809,17	179	-1.104.316,06	35,23	-0,85
2023	38.317	1.705,12	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	2.503.467,18	179	-1.210.974,07	33,73	-0,94
2024	40.022	1.781,00	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	2.614.871,47	179	-1.322.378,36	32,29	-1,02
2025	41.803	1.860,26	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	2.731.233,25	179	-1.438.740,14	30,92	-1,11
2026	43.664	1.943,04	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	2.852.773,13	179	-1.560.280,02	29,6	-1,21
2027	45.607	2.029,50	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	2.979.721,53	179	-1.687.228,43	28,34	-1,31
2028	47.636	2.119,82	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	3.112.319,14	179	-1.819.826,03	27,13	-1,41
2029	49.756	2.214,15	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	3.250.817,34	179	-1.958.324,24	25,98	-1,52
2030	51.970	2.312,68	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	3.395.478,71	179	-2.102.985,61	24,87	-1,63
2031	54.283	2.415,59	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	3.546.577,52	179	-2.254.084,41	23,81	-1,74
2032	56.698	2.523,09	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	3.704.400,21	179	-2.411.907,11	22,8	-1,87
2033	59.221		2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	3.869.246,02	179	-2.576.752,92	21,82	-1,99



De acordo com os resultados verificados na Tabela 10 pode-se notar que já existe um déficit na produção de água. Os índices utilizados para avaliar o sistema confirmam a situação de escassez de água. Essa situação deve-se, entre outras coisas à falta do controle na medição da água produzida e distribuídas, além das perdas observadas.

### 11.2 Projeções econômico-financeiras do SAAE

Um resumo dos balanços econômico-financeiros Analíticos do SAAE relativos aos últimos três exercícios, 2011 a 2013, está demonstrado nas Tabelas 56 e 57.

Tabela 56. Proporção da tarifa de esgoto em relação à tarifa de água tomando como base as receitas

Tarifas	2011		2012		2013	
Água	1.879.937,96	15,83%	1.841.418,58	18,44%	2.190.598,16	30,46%
Esgoto	297.683,19		339.474,67		667.264,61	



Tabela 57. Balanço anual dos últimos três exercícios.

Descrição		2011		2012		2013		
			Participação		Participação		Participação	
SAAE	Receitas	Tarifa de Água	1.879.937,96	69,53%	1.841.418,58	72,60%	2.190.598,16	67,13%
		Tarifa de Esgoto	297.683,19	11,01%	339.474,67	13,38%	667.264,61	20,45%
		Dívida Ativa	461.428,89	17,07%	294.606,20	11,62%	319.836,03	9,80%
		Multas e Juros	64.753,84	2,39%	60.820,32	2,40%	85.574,15	2,62%
		<b>Total</b>	<b>2.703.803,88</b>	<b>100,00%</b>	<b>2.536.319,77</b>	<b>100,00%</b>	<b>3.263.272,95</b>	<b>100,00%</b>
	Despesas			Participação		Participação		Participação
		Energia elétrica	534.751,56	13,51%	661.420,68	19,17%	621.757,09	18,22%
		Prod. químicos	193.042,50	4,88%	176.834,17	5,13%	170.473,20	5,00%
		Materiais	284.360,95	7,18%	18.672,36	0,54%	374.344,03	10,97%
		Terceiros	1.206.839,53	30,48%	786.500,68	22,79%	1.108.687,29	32,49%
		Pessoal	1.268.696,09	32,04%	1.142.540,17	33,11%	1.044.033,15	30,60%
		Investimentos	430.244,05	10,87%	135.816,35	3,94%	799,00	0,02%
		Parcelamento PASEP	32.533,19	0,82%	26.450,81	0,77%	45.771,88	1,34%
		Outros	8.708,03	0,22%	502.142,52	14,55%	46.222,88	1,35%
	<b>Total</b>	<b>3.959.175,90</b>	<b>100,00%</b>	<b>3.450.377,74</b>	<b>100,00%</b>	<b>3.412.088,52</b>	<b>100,00%</b>	
Resumo	Totais Receitas	2.703.803,88		2.536.319,77		3.263.272,95		
	Totais Despesas	3.959.175,90		3.450.377,74		3.412.088,52		
	<b>Diferença</b>	<b>-1.255.372,02</b>		<b>-914.057,97</b>		<b>-148.815,57</b>		
		-31,71%		-26,49%		-4,36%		



Os valores de receitas desse período apresentam participações significativas de recursos da Dívida Ativa, correspondendo a 17,07%, 11,62% e 9,80%, respectivamente, colaborando com a necessidade de complementações dos valores extra orçamentários para a obtenção do equilíbrio financeiro do sistema. Por outro lado, o pagamento de parcelas de financiamento de Impostos Federais – REFIS, somados aos investimentos com recursos próprios vêm onerando o sistema.

As Gerações Líquidas de Caixa resultou saldos negativos significativos nos balanços anuais desse período, sendo necessários aportes recursos extra orçamentários indicando uma condição inadequada de sustentabilidade econômico-financeira do SAAE.

Um resumo dos ativos atuais do SAAE, incluindo o conjunto de bens, instalações, edificações e equipamentos dos sistemas de tratamento e abastecimento de água é apresentado na Tabela 58, com um total equivalente a R\$ 2.965.780,73.

Tabela 58. Bens patrimoniais do SAAE de Cordeirópolis – SP.

<b>Bens Patrimoniais</b>	<b>2013</b>
Bens móveis	356.433,66
Bens imóveis	2.609.347,07
<b>Total</b>	<b>2.965.780,73</b>

### 11.2.1 Despesas de Exploração do SAAE.

Para efeito de comparação da despesa com os serviços de água e esgoto, foi utilizado o indicador denominado despesa de exploração por m<sup>3</sup> faturado, calculado da seguinte forma:

$$\text{Despesas de exploração por m}^3 \text{ faturado} = \frac{\text{Despesas de exploração (Água+Esgoto)}}{\text{Volume Total Faturado (Água+Esgoto)'}}$$



onde o volume de água faturado é a quantidade de água, em metros cúbicos, que está sendo cobrada em uma conta.

As despesas de exploração foram adotadas com base nas informações fornecidas pelo SAAE, Tabela 59.

Tabela 59. Despesas de exploração (Água + Esgoto)

Ano	Despesa de Exploração (R\$)	Volume Total Faturado (m <sup>3</sup> )			Despesas de Exploração por m <sup>3</sup> faturado (R\$/m <sup>3</sup> )
		Água	Esgoto	Total	
2011	3.959.175,90	1.431.627	226.627	1.658.254	2,39
2012	3.450.377,74	1.432.925	264.231	1.697.156	2,03
2013	3.412.088,52	1.656.146	504.462	2.160.608	1,58

As despesas de exploração foram adotadas com base no Balancete Contábil Analítico do SAAE de 31 de dezembro de 2013, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Cordeirópolis, foi de R\$ 1,58/m<sup>3</sup> faturado, englobando os 2 sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). A Tabela 60 contem as projeções das despesas de exploração (DEX) do SAAE para o horizonte de planejamento de 20 anos.



Tabela 60. Resumo das despesas de exploração (DEX) do SAAE – horizonte de planejamento.

Ano	População Urbana Atendida (hab)	Volume Anual Faturado (m <sup>3</sup> )			DEX	
		Água	Esgoto	Total	R\$/m <sup>3</sup> faturado	R\$
2013	24.792	1.656.146	504.462	2.160.608	1,58	3.412.088,52
2014	25.895	1.729.828	526.906	2.256.734	1,58	3.563.892,88
2015	27.047	1.806.784	550.346	2.357.130	1,58	3.722.441,04
2016	28.251	1.887.213	574.845	2.462.058	1,58	3.888.145,89
2017	29.508	1.971.182	600.422	2.571.605	1,58	4.061.145,05
2018	30.821	2.058.893	627.139	2.686.032	1,58	4.241.851,42
2019	32.193	2.150.545	655.056	2.805.601	1,58	4.430.677,87
2020	33.625	2.246.205	684.194	2.930.399	1,58	4.627.762,04
2021	35.121	2.346.140	714.634	3.060.774	1,58	4.833.654,45
2022	36.684	2.450.551	746.438	3.196.989	1,58	5.048.767,97
2023	38.317	2.559.638	779.666	3.339.304	1,58	5.273.515,49
2024	40.022	2.673.535	814.359	3.487.893	1,58	5.508.172,27
2025	41.803	2.792.509	850.598	3.643.106	1,58	5.753.288,83
2026	43.663	2.916.760	888.445	3.805.204	1,58	6.009.278,04
2027	45.606	3.046.555	927.981	3.974.536	1,58	6.276.690,43
2028	47.636	3.182.162	969.287	4.151.449	1,58	6.556.076,51
2029	49.756	3.323.782	1.012.424	4.336.206	1,58	6.847.849,17
2030	51.970	3.471.681	1.057.474	4.529.154	1,58	7.152.558,91
2031	54.282	3.626.126	1.104.518	4.730.644	1,58	7.470.756,26
2032	56.698	3.787.519	1.153.678	4.941.197	1,58	7.803.266,99
2033	59.221	3.956.059	1.205.015	5.161.075	1,58	8.150.503,97

## 12. AÇÕES PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Com base nos diagnósticos apresentados anteriormente, foram identificadas as deficiências e as necessidades de ampliações e melhorias do SAAE. Conforme dito anteriormente, o SAAE já possui diversos estudos e projetos para solucionar os problemas de saneamento no município, necessitando ordena-los para obtenção de recursos para sua operacionalização. Na sequência são relacionadas e analisadas técnica e economicamente algumas alternativas de soluções.



## 12.1 Ações não estruturais

As medidas não estruturais têm um impacto importante e apresentam menor custo em relação às estruturais, utilizando como instrumentos a legislação, normas e manuais técnicos. Nesse sentido, é preciso que a infraestrutura de saneamento das áreas de expansão urbana seja concebida com base em critérios técnicos adequados, fazendo-se necessária a edição de normas para análise de projeto e fiscalização da implantação de novos loteamentos.

As ações não estruturais aqui propostas enfocam dois aspectos do problema de abastecimento de água:

- I. Conservação e recuperação do manancial; e
- II. Redução do consumo de água potável, por meio da gestão da demanda.

### I. Conservação e recuperação do manancial

Os diversos sistemas de gestão de recursos hídricos implantados ou em discussão no Brasil se baseiam nas seguintes premissas:

- ❖ O gerenciamento dos recursos hídricos deve ser feito de forma integrada tendo como unidade de gestão a bacia hidrográfica e deve compreender também o solo e a cobertura vegetal;
- ❖ A gestão deve considerar o princípio do usuário-pagador e do poluidor-pagador, permitindo integrar os custos ambientais aos diversos usos da água;
- ❖ A gestão deve ser descentralizada, criando-se comitês de bacia que contemplem a participação dos usuários e da sociedade civil e dos governos municipais;
- ❖ As políticas de gestão devem focar a viabilidade financeira do gerenciamento integrado.



Pela Lei nº 9.433/97 a emissão de outorga está condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos (Planos de Bacia) e ao respeito ao enquadramento qualitativo dos corpos de água.

Em função dos problemas e indícios de degradação da área dos mananciais do município, decorrentes das condições de uso e ocupação do solo é necessário aprofundar o conhecimento da área por meio da elaboração de Plano de Recursos Hídricos Municipal. As Figuras 32, 33 e 34 demonstram essa situação.

Dentre os objetivos a serem definidos pelo município para a elaboração do plano municipal de recursos hídricos, é importante que sejam consideradas as seguintes recomendações:

- A caracterização do território do município do ponto de vista social, econômico e ambiental, adotando a bacia hidrográfica e sub-bacias como unidades de planejamento;
- O estabelecimento de políticas e diretrizes orientadas à proteção das águas em sua jurisdição;
- A indicação de alternativas de aproveitamento e controle de recursos hídricos, a serem considerados no(s) plano(s) de bacia hidrográfica correspondente(s).
- O Plano Municipal deverá identificar as necessidades no que se refere aos usos, programas e projetos para a recuperação e a conservação das águas.

Esta ação vai de encontro às ações propostas pelos Comitês do PCJ, no qual o município está inserido, em seu Plano de Bacia. Trata-se do Programa Municipal de Recursos Hídricos proposto pelos Comitês PCJ que visa basicamente a implantação de uma Política Municipal de Recursos Hídricos baseados em uma



legislação municipal capaz de conhecer e planejar ações em toda a malha hídrica do município possibilitando assim que a gestão dos recursos hídricos chegue nos corpos d'água menores indo até as nascentes. Também atende ao Plano Diretor de Cordeirópolis que em seu Capítulo 1, Dos Princípios, diz que deverão ser protegidos, preservados e recuperados o meio ambiente natural e antrópico, além de prever, em seu Capítulo 2 a preservação e recuperação das APPs em toda área do município.

Possui uma seção, a Seção III, dedicada à Política de Preservação Natural e Cultural, onde em seu Artigo nº 107 prevê a proteção de mananciais e bacias hidrográficas da área do município, de interesse para abastecimento público.

Os Artigos 126 e 127 da Subseção III, define diretrizes e ações para o saneamento, onde são previstas as questões de recuperação e preservação das áreas de mananciais, além de prever uma política permanente de conservação de água de abastecimento e a busca de soluções municipal e regional nas questões de abastecimento de água e esgotamento sanitário,

Desta forma é importante que a administração municipal tenha uma forte atuação em conjunto com municípios vizinhos e no Comitê da Bacia (CBH-PCJ) para estabelecer um plano efetivo de recuperação ambiental das bacias do município, que deverá contemplar:

1. Condições de uso e ocupação do solo;
2. Recuperação de florestas nativas (reserva legal);
3. Criação de um comitê intersetorial para avaliação e resolução de conflitos;
4. Programa de monitoramento e recuperação das bacias.



Figura 32. Condição das áreas do entorno dos mananciais do município de Cordeirópolis – SP.

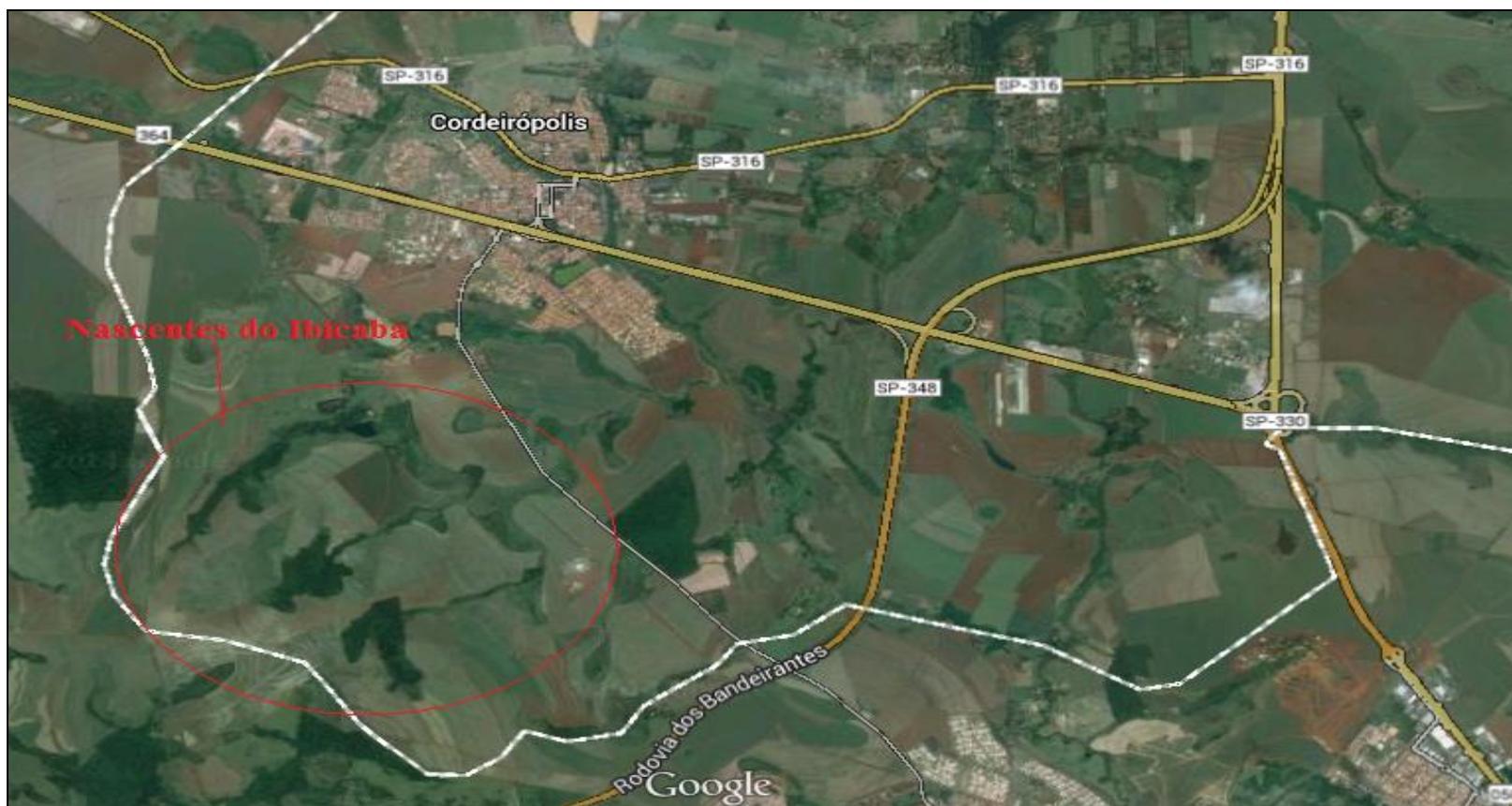


Figura 33. Condição das áreas do entorno dos mananciais do município de Cordeirópolis – SP.



Figura 34. Condição das áreas do entorno da rede de drenagem fluvial do município de Cordeirópolis – SP.



A Figura 35 extraída do Plano Diretor demonstra as APPs como área de interesse ambiental, além da Bacia do Córrego Ibicaba, a Bacia do Córrego Cascalho e nascentes do Córrego Água Branca.

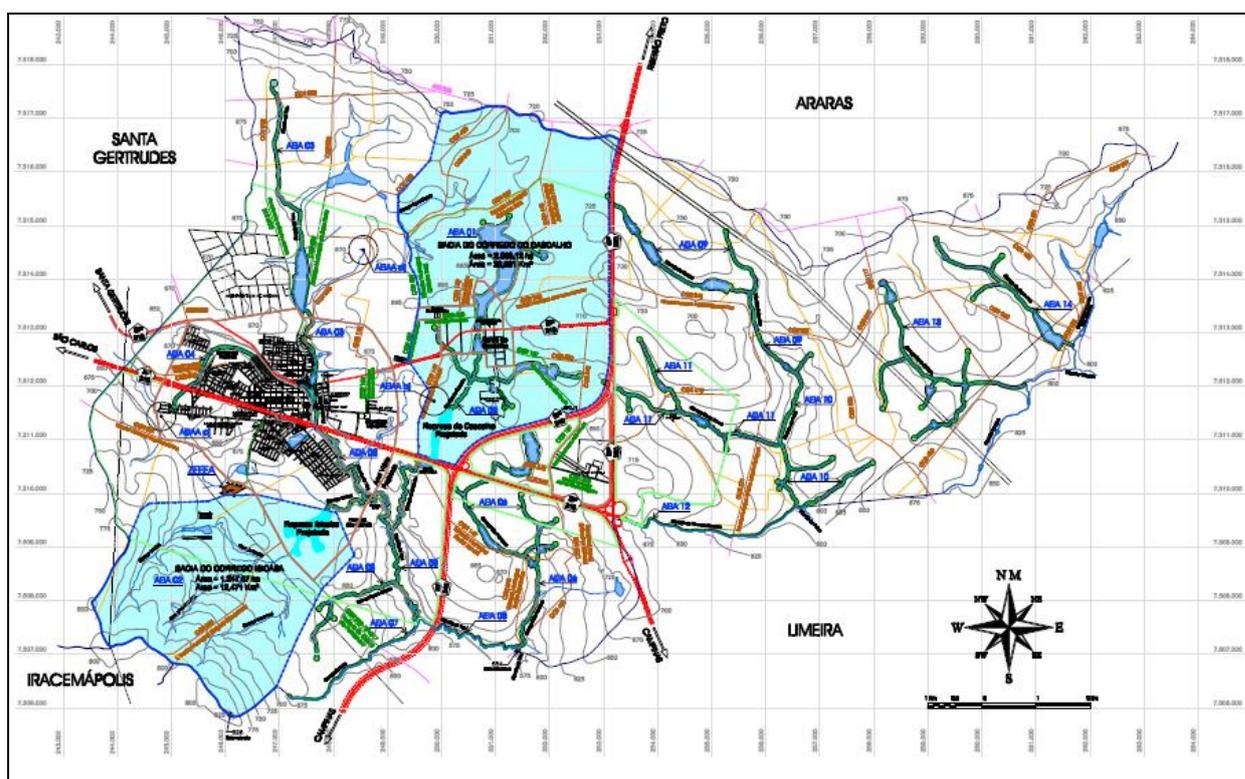


Figura 35. Adaptada do ANEXO Z IV – 2 do Plano Diretor de Cordeirópolis – SP.

Esta ação se configura de suma importância, pois o SAAE já possui um projeto de implantação de uma ETA Compacta, com capacidade de 20 l/s para captar água do Córrego Ibicaba e abastecer a setor sul do município. Possui também um projeto e verba já conveniada para a construção de uma nova ETA com capacidade de 120 l/s e área de ampliação para mais 120 l/s, que captará água da Represa do Barro Preto e do Córrego Água Branca, com previsão de entrar em operação entre 2018 e 2019.

Desta forma a elaboração do Plano de Recursos Hídricos é muito importante, uma vez que a área onde está situada a Represa do Barro Preto é uma ZI-PC – Zona Industrial – Pólo Cerâmico. A Bacia do Ibicaba está em uma ZEU – Zona de



Expansão Urbana assim como a área da Bacia do Cascalho. Nesta área também encontra-se o assentamento XX de Novembro que não possui rede de água e esgoto.

## II. Gestão da demanda

Num mundo com cenários preocupantes de escassez de água, a estratégia da gestão da demanda por meio de ações não estruturais já vem sendo amplamente utilizada para melhorar as condições de sustentabilidade hídrica, mas também para superar a falta de recursos necessários para ampliação da oferta de água.

A seguir são relacionadas algumas das ações recomendadas visando reduzir a demanda de água potável:

- ❖ Sistemas de gestão de recursos hídricos: por meio da criação de grupos de estudo, conselhos ou comitês municipais com representantes da comunidade;
- ❖ Campanhas de conscientização sobre recursos hídricos: eventos, oficinas e concursos de uso racional da água, campanhas de economia e uso racional na mídia diária;
- ❖ Combate ao desperdício e as perdas de água: auditoria do consumo de água em prédios públicos e grandes consumidores, leituras quinzenais em grandes consumidores e sistemas de alerta de consumos acima da média;
- ❖ Uso de águas menos nobres para fins menos nobres: regulamentar e criar incentivos para o uso de água da chuva para fins não potáveis, tais como: irrigação, limpeza de pisos externos, lavagem de roupas, descarga de vasos sanitários;
- ❖ Reuso da água: regulamentar e criar incentivos para reuso da água por grandes consumidores industriais;
- ❖ Cobrança justa e disciplinadora: manter política tarifária realista, reduzindo subsídios cruzados;



- ❖ Definição de metas e programas anuais de incentivos para redução do consumo de água; e
- ❖ Divulgação e análise sistemática dos resultados.

#### ➤ **Sistematização das Informações**

A primeira etapa das ações de curto prazo para gestão da demanda deverá ser a Sistematização das Informações sobre o Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto do Município de Cordeirópolis. A sistematização dos dados para gestão dos serviços de saneamento, deve prever mapeamentos para o cadastro de redes de água, esgoto e informação geográfica de apoio a gerência administrativa, comercial e operacional. O SAAE de Cordeirópolis trocou recentemente seu sistema de informação. Contudo é necessário um treinamento com os funcionários e também que o sistema suporte um grande número de dados que deverão ser confrontados para gerar informações seguras que permitirão a elaboração de relatórios relativos às questões operacionais, comerciais e econômicas para tomada de decisão.

#### ➤ **Ações não estruturais do Plano Diretor de Combate às Perdas**

Algumas ações propostas pelo Plano Diretor de Combate às Perdas vêm sendo realizadas pelo SAAE, conforme já mencionado. O Plano traz também a indicação da necessidade da elaboração de alguns projetos que constam abaixo:

- Projetos básicos para as fundações, reservatórios e adutoras para aumentar a capacidade de reservação no município;
- Projeto do Sistema de Automação e Telemetria;
- Projeto da captação e Adução da Nova Represa Santa Marina;
- Projeto da Nova captação Barro Preto e Adução para nova ETA.



### ➤ **Outras Ações não estruturais**

Além dos projetos elencados pelo plano de perdas, há a necessidade da elaboração de projetos para implantação de redes, adutoras e reservatórios para os bairros que não são atendidos pelo sistema de distribuição de água, que são os bairros: Cascalho, Assentamento XX de Novembro, Ocupação Santa Rita, Constantino Peruchi, Moinho Velho e Distrito Industrial I.

## **12.2 Ações estruturais**

As intervenções propostas estão categorizadas por prazo de implantação, da seguinte forma:

- ❖ Curto Prazo – até o ano de 2019;
- ❖ Médio Prazo – entre o ano 2020 e o ano 2025;
- ❖ Longo Prazo – do ano 2026 até o ano de 2033.

### **12.2.1 Combate às perdas**

Conforme dito anteriormente o município de Cordeirópolis já possui um Plano Diretor de Combate às Perdas. As ações contidas no plano já vêm sendo implementadas pela troca de aproximadamente 1.200 hidrômetros, além da:

- ❖ Aquisição de oito (8) macromedidores de vazão;
- ❖ Implantação de seis (06) sensores de nível;
- ❖ Instalação de oito (8) estações pitométricas para aferição e calibração dos medidores de vazão;
- ❖ Implantação de seis (06) unidades remotas e uma (01) unidade central totalizando sete (07) unidades para realização da automação do sistema com transmissão e monitoramento dos dados de vazão e nível;
- ❖ Construção de seis (6) caixas de proteção para os macromedidores de vazão e para as estações pitométricas;
- ❖ Substituição de 3.500 hidrômetros nas ligações domiciliares.



O Projeto de Macromedição, financiado com recursos do FEHIDRO, com projeto aprovado em 2013, com valor de 1.462.350,57 ( um milhão quatrocentos e sessenta e dois mil, trezentos e cinquenta reais e cinquenta e sete centavos). É uma das ações primordiais no combate as perdas de água, uma vez que o seu monitoramento gera a identificação dos índices de perdas nos diversos setores de distribuição de Cordeirópolis. De uma maneira mais geral, a implantação do Projeto da Macromedição tem como objetivos específicos:

- ❖ Controlar a produção de água: neste caso a macromedição permite medir os volumes e vazões aportados durante determinado período de interesse. Tais elementos são essenciais para um acompanhamento da evolução dos diversos subsistemas (adução de água bruta, tratamento, reservação, adução de água tratada e distribuição), dando margem ao estabelecimento de séries históricas de desempenho do sistema;
- ❖ Melhorar a operação do sistema: neste caso a macromedição permite medir parâmetros técnicos importantes. De posse desses valores é possível intervir de forma a controlá-los visando adequar a operação a níveis de eficiência desejáveis;
- ❖ Executar um planejamento: a expansão do sistema, as readequações de setores de distribuição e os remanejamentos, são ações inseridas em planejamento e que requerem projetos detalhados. Neste caso, a macromedição oferece subsídios importantes, na medida em que os parâmetros medidos permitem estabelecer margens de disponibilidades existentes, demandas não atendidas, limites de exploração do sistema, dentre outros aspectos;
- ❖ Controlar os gastos com energia: deve-se ter em conta que grande parte da adução, da distribuição e do próprio tratamento, depende de equipamentos e instalações elétricas. Portanto, o perfil de abastecimento se reflete diretamente nas despesas com energia elétrica. Para se evitar o



---

consumo nos períodos mais caros em termos da tarifa elétrica, é possível deslocar-se o consumo utilizando-se a capacidade de reservação e mesmo a postergação de picos de grandes consumidores; e

- ❖ Obter a dosagem ótima de produtos químicos: outra aplicação particular que requer a utilização da macromedição ocorre quando se deseja adicionar produtos químicos, cloro ou flúor, por exemplo, na sua dosagem ótima.
- ❖ Obter um maior controle das vazões setoriais resultando no acompanhamento contínuo dos índices de perdas de água de cada setor de distribuição, permitindo diagnosticar as possíveis causas das perdas e planejar o combate a elas de forma rápida e eficiente.

A necessidade de implantação da setorização da distribuição de água também é de muita importância para que se avance no combate às perdas. Para esta etapa também será necessário que sejam construídos reservatórios, para os bairros que são abastecidos fora da rede de distribuição, conforme já citados, como é o caso do Cascalho que recebe somente água bruta e os bairros Santa Rita, o assentamento XX de novembro, Constantino Peruchi e Moinho Velho que são abastecidos por caminhão pipa semanalmente.

A planta de setorização apresentada pelo plano define 11 setores e indica a construção de mais reservatórios que auxiliariam na questão de manter as pressões nos níveis exigidos para o bom funcionamento do sistema. A inclusão dos bairros citados no sistema de abastecimento de água implicará numa revisão do Plano de Perdas também. A Figura 36 ilustra a delimitação dos setores pelo plano de perdas.

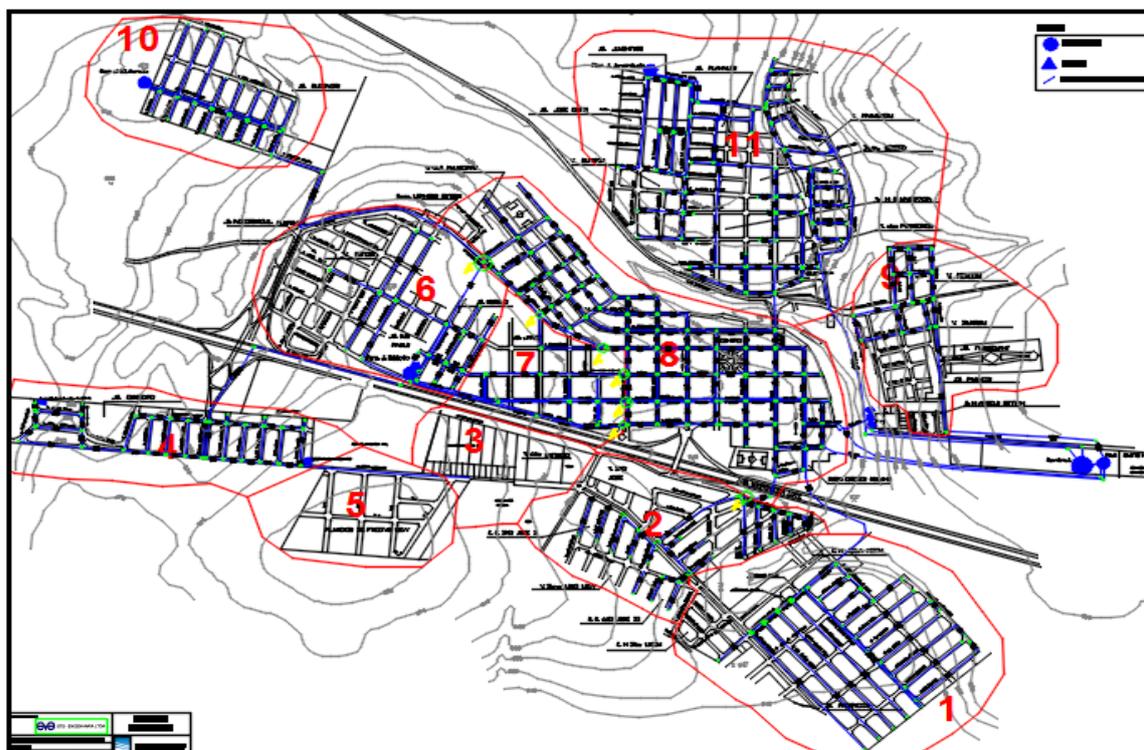


Figura 36. Setores indicados pelo plano de perdas de 2008.

### 12.2.2 Sistema de Reservação – Novos Reservatórios de Água Tratada

O Plano de Perdas vem sendo seguido pelo município, contudo ele foi elaborado com a previsão da construção de uma captação: a Nova Represa Santa Marina, que foi projetado pela empresa MKMBr Engenharia Ambiental no ano de 2005. A antiga represa Santa Marina, que hoje apresenta uma série de irregularidades, além de conter diversos pontos de fugas de água, esta localizada num ponto próximo à Rodovia Washington Luiz, onde qualquer acidente com cargas tóxicas poderá colocar em risco a saúde da população de Cordeirópolis. A Tabela 61 demonstra a indicação feita pelo plano de perdas para construção de mais 5 reservatórios e os indicados pelo plano para os bairros sem abastecimento de água pelo sistema de distribuição.



Tabela 61. Reservatórios previstos no Plano de Perdas para Cordeirópolis – SP.

Local	Capacidade (m <sup>3</sup> )
Junto ao Distrito Industrial	100 + 400 = 500
Jardim Cordeiro	100
Jardim Módulo	104
Próximo ao Cemitério	70
Cascalho	320
XX de novembro	150

O Plano de Perdas também prevê uma Adutora por Gravidade entre dois reservatórios de 1000 m<sup>3</sup> cada, conforme projeto da Gelfus Gerenciamento, Projetos e Assessoria de Obras Ltda., que está previsto no projeto da Nova ETA.

#### ➤ CENÁRIOS

Para o Cenário 2 demonstrado na Tabela 17, onde foi projetada uma diminuição nas perdas do sistema, pela implantação de ações contidas no Plano Diretor de Perdas, observa-se uma pequena melhora, mas que ainda assim é insuficiente para atender a demanda. Os índices continuam apontando para uma situação de escassez.

A Tabela 62 demonstra as alterações no cenário projetado pelo combate às perdas ao longo do tempo.



Tabela 62. Cenário 2: Variação da eficiência do sistema pela implantação de ações do Plano Diretor de Perdas de Cordeirópolis – SP.

Anos	População	Crescimento populacional	Oferta Bruta de água m³/ano	Perda	Oferta de água m³/ano	Consumo total de água m³/ano	l/hab/dia	Balanco hídrico do sistema	Índice Falkenmark	SI
2013	24.792	1.103,24	2.872.206,90	0,55	1.292.493,10	1.619.785,32	179	-327.292,22	52,13	-0,25
2014	25.895	1.152,34	2.872.206,90	0,53	1.364.298,28	1.691.865,77	179	-327.567,49	52,69	-0,24
2015	27.047	1.203,62	2.872.206,90	0,5	1.436.103,45	1.767.153,79	179	-331.050,34	53,1	-0,23
2016	28.251	1.257,18	2.872.206,90	0,47	1.507.908,62	1.845.792,14	179	-337.883,51	53,38	-0,22
2017	29.508	1.313,12	2.872.206,90	0,45	1.579.713,80	1.927.929,89	179	-348.216,09	53,53	-0,22
2018	30.821	1.371,56	2.872.206,90	0,43	1.651.518,97	2.013.722,77	179	-362.203,80	53,58	-0,22
2019	32.193	1.432,59	2.872.206,90	0,4	1.723.324,14	2.103.333,43	179	-380.009,29	53,53	-0,22
2020	33.625	1.496,34	2.872.206,90	0,38	1.795.129,31	2.196.931,77	179	-401.802,46	53,39	-0,22
2021	35.122	1.562,93	2.872.206,90	0,35	1.866.934,49	2.294.695,23	179	-427.760,75	53,16	-0,23
2022	36.685	1.632,48	2.872.206,90	0,32	1.938.739,66	2.396.809,17	179	-458.069,51	52,85	-0,24
2023	38.317	1.705,12	2.872.206,90	0,3	2.010.544,83	2.503.467,18	179	-492.922,35	52,47	-0,25
2024	40.022	1.781,00	2.872.206,90	0,28	2.082.350,00	2.614.871,47	179	-532.521,46	52,03	-0,26
2025	41.803	1.860,26	2.872.206,90	0,25	2.154.155,17	2.731.233,25	179	-577.078,07	51,53	-0,27
2026	43.664	1.943,04	2.872.206,90	0,23	2.225.960,35	2.852.773,13	179	-626.812,78	50,98	-0,28
2027	45.607	2.029,50	2.872.206,90	0,2	2.297.765,52	2.979.721,53	179	-681.956,01	50,38	-0,3
2028	47.636	2.119,82	2.872.206,90	0,19	2.326.487,59	3.112.319,14	179	-785.831,55	48,84	-0,34
2029	49.756	2.214,15	2.872.206,90	0,18	2.355.209,66	3.250.817,34	179	-895.607,68	47,34	-0,38
2030	51.970	2.312,68	2.872.206,90	0,18	2.355.209,66	3.395.478,71	179	-1.040.269,05	45,32	-0,44
2031	54.283	2.415,59	2.872.206,90	0,18	2.355.209,66	3.546.577,52	179	-1.191.367,86	43,39	-0,51
2032	56.698	2.523,09	2.872.206,90	0,18	2.355.209,66	3.704.400,21	179	-1.349.190,56	41,54	-0,57
2033	59.221		2.872.206,90	0,18	2.355.209,66	3.869.246,02	179	-1.514.036,37	39,77	-0,64



---

### 12.2.2 Aumento da oferta de água

Para aumentar a oferta de água para atendimento da demanda no município, está prevista a construção de uma ETA compacta que captará água do Córrego Ibicaba e atenderá a população do setor sul de Cordeirópolis com uma capacidade de 20 l/s. Este projeto está orçado em R\$ 2.000.000,00 e deverá ser executado com recursos próprios do município. Também há recursos do FEHIDRO para implantação física dos setores 01 e 02 de distribuição de água, que configura o Setor Sul do município.

A Tabela 63 que contém as projeções do Cenário 3 foi iniciada pelo ano de 2015, pois é o ano previsto para a implantação da nova ETA Compacta que irá acrescentar 20 l/s ao sistema de abastecimento de água do município. Também foi projetada uma diminuição do consumo per capita, que faz parte das ações não estruturais, para verificar o comportamento do sistema, além de serem mantidas as projeções para diminuição das perdas.

Pode-se verificar então, que o sistema começa a apresentar um resultado melhor, pelo resultado dos índices, com o SI chegando a apresentar resultado positivo no ano de 2020 até 2031, quando volta a ficar negativo. Porém o sistema ainda se apresenta bastante vulnerável e longe de apresentar resultados que indiquem sua sustentabilidade.



Tabela 63. Cenário 3: Variação no consumo e nas perdas e acréscimo de 20 l/s de uma ETA compacta no sistema de abastecimento de Cordeirópolis – SP.

Anos	População	Crescimento populacional	Oferta Bruta de água m³/ano	Perda	Oferta líquida de água m³/ano	Consumo total de água m³/ano	l/hab/dia	Balanco hídrico do sistema	Índice Falkenmark	SI
2015	27.047	1.203,59	3.502.926,90	0,5	1.751.463,45	1.767.115,74	179	-15.652,29	64,76	-0,01
2016	28.251	1.257,15	3.502.926,90	0,5	1.751.463,45	1.822.838,03	176,78	-71.374,58	62	-0,04
2017	29.508	1.313,09	3.502.926,90	0,49	1.770.924,16	1.878.823,56	174,44	-107.899,40	60,02	-0,06
2018	30.821	1.371,53	3.502.926,90	0,47	1.868.227,68	1.931.182,30	171,67	-62.954,62	60,62	-0,03
2019	32.193	1.432,56	3.502.926,90	0,44	1.965.531,21	1.984.480,43	168,89	-18.949,23	61,06	-0,01
2020	33.625	1.496,31	3.502.926,90	0,41	2.062.834,73	2.038.697,88	166,11	24.136,85	61,35	0,01
2021	35.122	1.562,89	3.502.926,90	0,38	2.160.138,26	2.093.810,90	163,33	66.327,35	61,51	0,03
2022	36.685	1.632,44	3.502.926,90	0,36	2.257.441,78	2.149.791,86	160,56	107.649,92	61,54	0,05
2023	38.317	1.705,09	3.502.926,90	0,33	2.354.745,31	2.206.608,85	157,78	148.136,46	61,46	0,06
2024	40.022	1.780,96	3.502.926,90	0,3	2.452.048,83	2.264.225,42	155	187.823,41	61,27	0,08
2025	41.803	1.860,22	3.502.926,90	0,27	2.549.352,36	2.322.600,24	152,22	226.752,12	60,99	0,09
2026	43.664	1.943,00	3.502.926,90	0,24	2.646.655,88	2.390.540,53	150	256.115,35	60,62	0,1
2027	45.607	2.029,46	3.502.926,90	0,22	2.743.959,41	2.496.919,59	150	247.039,82	60,17	0,09
2028	47.636	2.119,77	3.502.926,90	0,2	2.817.910,08	2.608.032,51	150	209.877,57	59,16	0,07
2029	49.756	2.214,10	3.502.926,90	0,18	2.856.831,49	2.724.089,96	150	132.741,54	57,42	0,05
2030	51.970	2.312,63	3.502.926,90	0,18	2.872.400,06	2.845.311,96	150	27.088,10	55,27	0,01
2031	54.283	2.415,54	3.502.926,90	0,18	2.872.400,06	2.971.928,34	150	-99.528,28	52,92	-0,03
2032	56.698	2.523,03	3.502.926,90	0,18	2.872.400,06	3.104.179,15	150	-231.779,09	50,66	-0,08
2033	59.221		3.502.926,90	0,18	2.872.400,06	3.242.315,12	150	-369.915,07	48,5	-0,13



O município possui outorga para perfurar quatro poços tubulares profundos que irão auxiliar para o aumento na oferta de água. A Tabela 64 demonstra as características dos poços. As Figuras de 37 ilustra sua localização.

Tabela 64. Características dos poços autorizados – Cordeirópolis – SP.

POÇO	Localização	Cota (m)	Formação	Aquífero captado	Profundidade (m)	Q (m <sup>3</sup> /h) estimada	produção (h)	Q (m <sup>3</sup> /dia) estimada
P03	Av. da Saudades s/n - Centro	671	Gr. Itararé	Tubarão	300	50,00	20	1.000
P04	R. Camilo Botechia s/n - B. São José	670	Gr. Itararé	Tubarão	400	12,50	20	250
P05	Av. Aristeu Marciano s/n - Jd. Cordeiro	672	Gr. Itararé	Tubarão	400	37,50	20	750
P06	Av. Pres. Vargas, 270 - Jd. Eldorado	671	Gr. Itararé	Tubarão	400	37,50	20	750



Figura 37. Localização dos poços Autorizados – Cordeirópolis – SP.



---

O Cenário 4 está demonstrando a situação do abastecimento de água com o acréscimo de água da ETA compacta somado ao acréscimo da perfuração dos poços. Também estão sendo mantidas as condições de diminuição das perdas e do consumo per capita.



Tabela 65. Cenário 4: Variação no consumo e nas perdas e acréscimo de uma ETA compacta+ 4 poços no sistema de abastecimento de Cordeirópolis – SP.

ANO	População	Crescim. populacional	Oferta Bruta de água m³/ano	Perdas	Oferta líquida de água m³/ano	ETA	ETA Compacta	Poços	l/hab/dia	Consumo total de água m³/ano	Balanco hídrico do sistema	Índice Falkenmark	SI
2015	32.192	1.433	4.472.710	0,44	2.504.717,60	2.838.240	630.720	1.003.750	169,00	1.985.763,52	518.954,08	77,81	0,21
2016	33.625	1.496	4.472.710	0,44	2.504.717,60	2.838.240	630.720	1.003.750	169,00	2.074.130,00	430.587,60	74,49	0,17
2017	35.121	1.563	4.472.710	0,44	2.504.717,60	2.838.240	630.720	1.003.750	169,00	2.166.428,78	338.288,82	71,32	0,14
2018	36.684	1.632	4.472.710	0,44	2.504.717,60	2.838.240	630.720	1.003.750	169,00	2.262.834,86	241.882,74	68,28	0,10
2019	38.316	1.705	4.472.710	0,44	2.504.717,60	2.838.240	630.720	1.003.750	169,00	2.363.531,01	141.186,59	65,37	0,06
2020	40.021	1.781	4.472.710	0,42	2.600.561,39	2.838.240	630.720	1.003.750	166,86	2.437.405,84	163.155,54	64,98	0,06
2021	41.802	1.860	4.472.710	0,40	2.696.405,17	2.838.240	630.720	1.003.750	164,71	2.513.175,15	183.230,02	64,50	0,07
2022	43.662	1.943	4.472.710	0,37	2.805.028,13	2.838.240	630.720	1.003.750	162,14	2.584.031,21	220.996,92	64,24	0,08
2023	45.605	2.029	4.472.710	0,34	2.964.767,77	2.838.240	630.720	1.003.750	157,86	2.627.680,85	337.086,92	65,01	0,11
2024	47.635	2.120	4.472.710	0,31	3.073.390,73	2.838.240	630.720	1.003.750	155,86	2.709.839,27	363.551,45	64,52	0,12
2025	49.755	2.214	4.472.710	0,28	3.207.572,03	2.838.240	630.720	1.003.750	154,14	2.799.295,02	408.277,01	64,47	0,13
2026	51.969	2.313	4.472.710	0,24	3.399.259,60	2.838.240	630.720	1.003.750	152,00	2.883.216,79	516.042,81	65,41	0,15
2027	54.281	2.416	4.472.710	0,23	3.463.155,46	2.838.240	630.720	1.003.750	150,57	2.983.216,18	479.939,27	63,80	0,14
2028	56.697	2.523	4.472.710	0,21	3.527.051,31	2.838.240	630.720	1.003.750	150,00	3.104.143,99	422.907,32	62,21	0,12
2029	59.220	2.635	4.472.710	0,20	3.590.947,17	2.838.240	630.720	1.003.750	150,00	3.242.278,40	348.668,77	60,64	0,10
2030	61.855	2.753	4.472.710	0,18	3.654.843,03	2.838.240	630.720	1.003.750	150,00	3.386.559,79	268.283,24	59,09	0,07
2031	64.608	2.875	4.472.710	0,18	3.667.622,20	2.838.240	630.720	1.003.750	150,00	3.537.261,70	130.360,50	56,77	0,04
2032	67.483	3.003	4.472.710	0,18	3.667.622,20	2.838.240	630.720	1.003.750	150,00	3.694.669,84	-27.047,64	54,35	-0,01
2033	70.486	3.003	4.472.710	0,18	3.667.622,20	2.838.240	630.720	1.003.750	150,00	3.859.082,65	-191.460,45	52,03	-0,05



Pela Tabela 65, observando-se o índice Falkenmark e SI, pode-se perceber que se houver todo o acréscimo previsto em 2015, haverá uma situação de sustentabilidade no sistema, mas que logo no ano seguinte começaria a decair. No entanto, pela ação de combate às perdas e à diminuição de consumo, no ano 2023 retornaria a uma situação um pouco melhor até 2027, voltando a cair e tornando-se negativo em 2032.

O município também possui um projeto executivo e convênio assinado para construção de uma nova ETA com capacidade de 120 l/s prevendo sua ampliação para mais 120 l/s. Também está prevista a construção de 2 reservatórios de 1.000 m<sup>3</sup> cada para esta nova ETA e mais um de 1.000 m<sup>3</sup> para atender a região sul, segundo informações do SAAE.

Este projeto está orçado em R\$ 12.310.215,00 e será construída em uma área de 22.000 m<sup>2</sup>. É uma obra que vai adequar entre outras coisas a situação do lodo gerado pela ETA e a reutilização da água de lavagem dos filtros. Para a implantação do projeto, a prefeitura adquiriu uma nova área para a implantação da Nova Estação de Tratamento de Água em local mais favorável topograficamente, com a possibilidade de abastecimento da maior parte da área urbana do município por gravidade gerando economia de energia.

A concepção do sistema de tratamento adotado é o convencional de ciclo completo contanto com floculação, decantação/sedimentação e filtração. O projeto previu o planejamento da área para a implantação de futuros módulos otimizando a ocupação da área disponível. A Figura 38 demonstra o fluxograma do processo de tratamento com suas etapas e encontra-se em Anexo o Layout da nova ETA.





---

As projeções para o Cenário 5, que estão demonstradas na Tabela 66 foram iniciadas a partir do ano de 2018, que prevê a implantação dessa nova ETA com capacidade de 120 l/s. Os detalhes da localização estão na Figura 39.

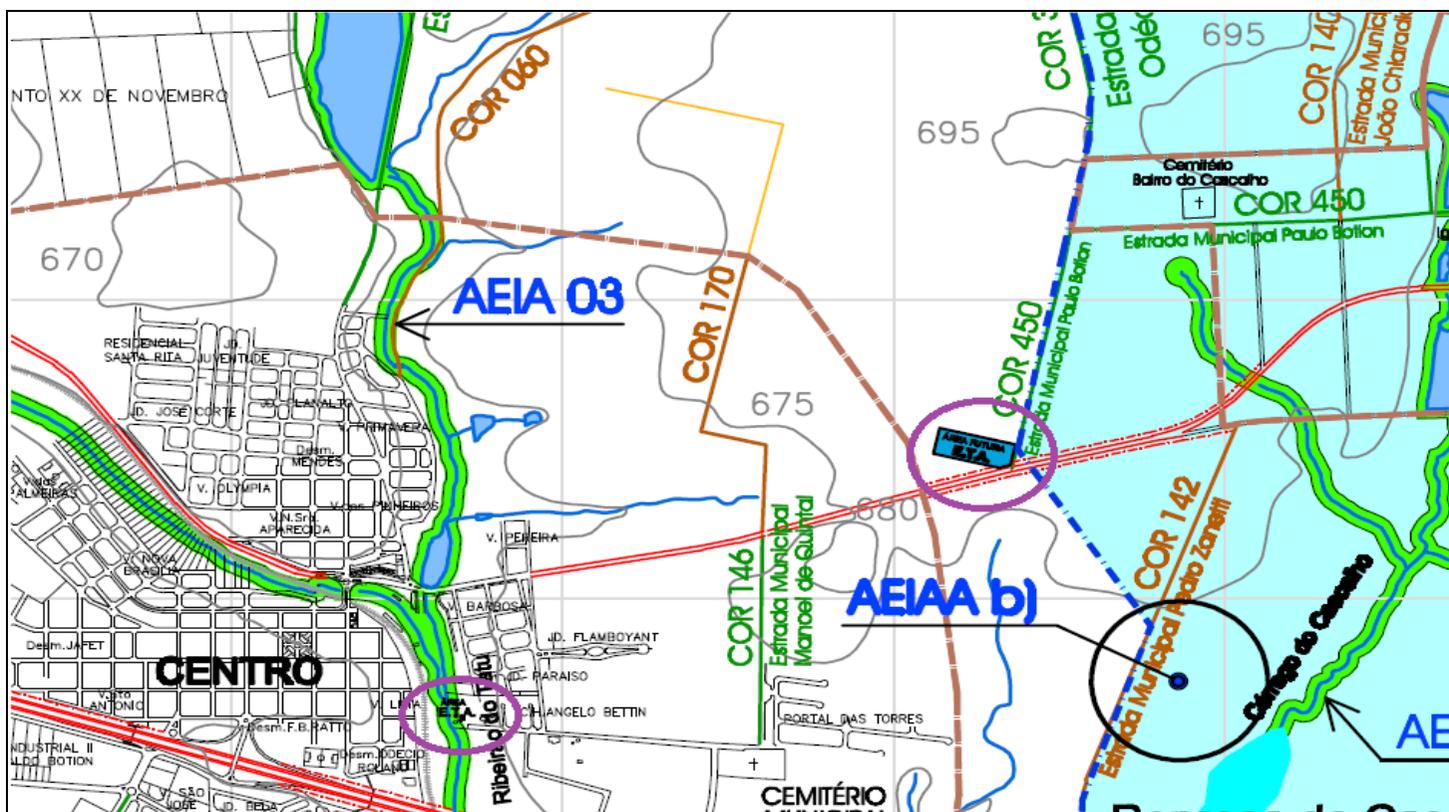


Figura 39. Localização da nova ETA e da existente. Fonte: Adaptado do Anexo Z – IV-2 do Plano Diretor do município de Cordeirópolis – SP.



Pode-se observar que a nova ETA fica em cota mais elevada, conforme dito e está próxima da represa onde hoje é feita a captação de água, além de estar localizada de forma a facilitar a ampliação da captação de água da represa do Barro Preto e do Córrego Água Branca, além de uma nova barragem Santa Marina. A Figura 40 demonstra a localização da Nova Represa Santa Marina.

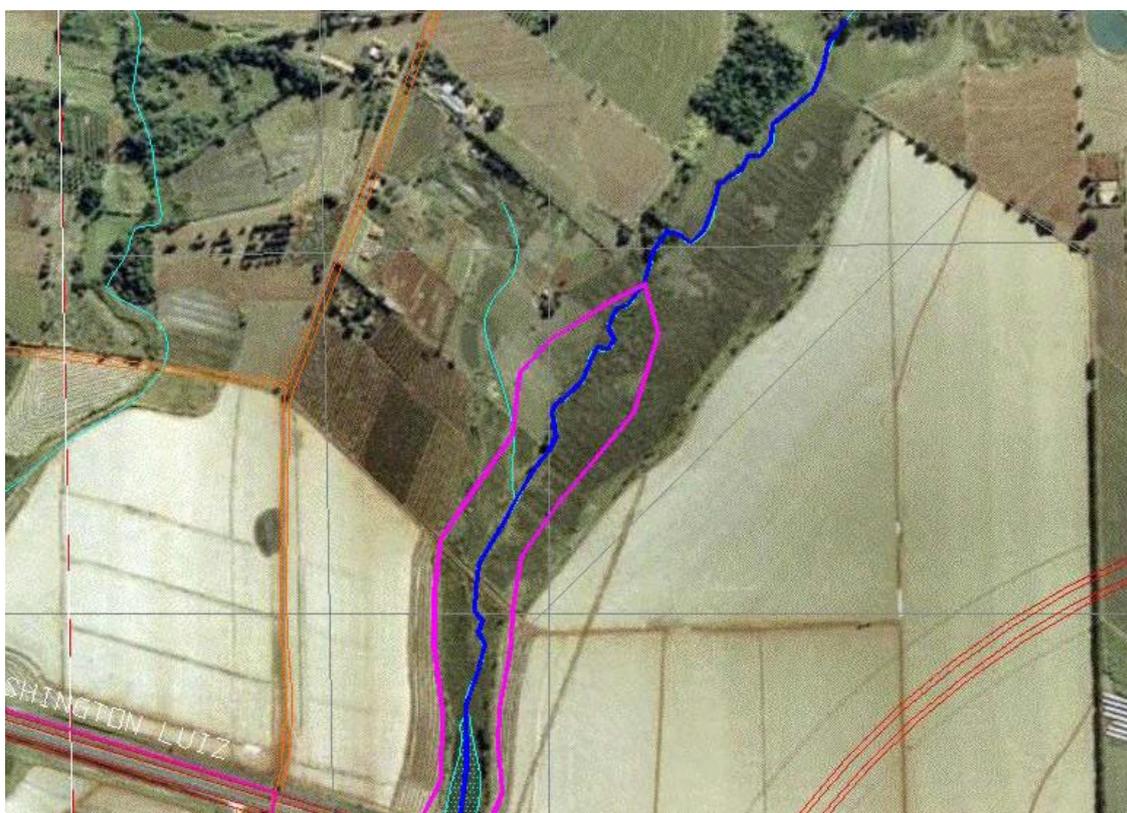


Figura 40. Nova Represa Santa Marina projetada pela empresa MKMBr Engenharia Ambiental.

Com o acréscimo de produção de 30 l/s no sistema, pois a ETA que hoje se encontra em funcionamento com 90 l/s deverá ser desativada, percebe-se pelos resultados encontrados pela projeção do cenário, que o sistema sai do colapso em que se encontra e permite um ganho de tempo, uma vez que no ano de 2027 os índices voltam a cair apontando para a necessidade de novas ações que permitam que o sistema retorne ao equilíbrio.



---

Pelas projeções realizadas pode-se perceber que o município de Cordeirópolis necessitará implantar todas as ações aqui elencadas, pois somente dessa forma conseguirá tornar seu sistema de abastecimento de água sustentável.

Conforme indicado anteriormente nas ações não estruturais, sendo realizada a elaboração do plano de recursos hídricos e o plano de recomposição florestal, indicado no capítulo de macrodrenagem do PMSB, bem como a revisão e implantação do plano de combate às perdas, o município terá condições de fazer a gestão da água no município de forma mais adequada, tornando-o eficiente.



Tabela 66. Cenário 5: Implantação da ETA nova com capacidade de 120 l/s para o sistema de abastecimento de água e esgoto de Cordeirópolis – SP.

Anos	População	Crescimento populacional	Oferta Bruta de água m³/ano	Perda	Oferta líquida de água m³/ano	Consumo total de água m³/ano	l/hab/dia	Balanço hídrico do sistema	Índice Falkenmark	SI
2019	32.193	1.432,54	4.415.040,00	0,44	2.472.422,40	1.985.763,52	169	486.658,88	76,8	0,2
2020	33.625	1.496,29	4.415.040,00	0,42	2.567.030,40	2.047.830,80	166,86	519.199,60	76,34	0,2
2021	35.122	1.562,88	4.415.040,00	0,4	2.661.638,40	2.111.489,76	164,71	550.148,64	75,79	0,21
2022	36.685	1.632,43	4.415.040,00	0,37	2.768.860,80	2.171.020,77	162,14	597.840,03	75,48	0,22
2023	38.317	1.705,07	4.415.040,00	0,34	2.926.540,80	2.207.693,80	157,86	718.847,00	76,38	0,25
2024	40.022	1.780,94	4.415.040,00	0,31	3.033.763,20	2.276.720,70	155,86	757.042,50	75,8	0,25
2025	41.803	1.860,20	4.415.040,00	0,28	3.166.214,40	2.351.878,57	154,14	814.335,83	75,74	0,26
2026	43.664	1.942,97	4.415.040,00	0,24	3.355.430,40	2.422.386,97	152	933.043,43	76,85	0,28
2027	45.607	2.029,44	4.415.040,00	0,23	3.418.502,40	2.506.403,27	150,57	912.099,13	74,96	0,27
2028	47.636	2.119,75	4.415.040,00	0,21	3.481.574,40	2.608.002,97	150	873.571,43	73,09	0,25
2029	49.756	2.214,08	4.415.040,00	0,2	3.544.646,40	2.724.059,10	150	820.587,30	71,24	0,23
2030	51.970	2.312,60	4.415.040,00	0,18	3.607.718,40	2.845.279,73	150	762.438,67	69,42	0,21
2031	54.283	2.415,51	4.415.040,00	0,18	3.620.332,80	2.971.894,68	150	648.438,12	66,7	0,18
2032	56.698	2.523,00	4.415.040,00	0,18	3.620.332,80	3.104.143,99	150	516.188,81	63,85	0,14
2033	59.221		4.415.040,00	0,18	3.620.332,80	3.242.278,40	150	378.054,40	61,13	0,1



### 12.3 Ações prioritárias - Resumo das ações propostas – Sistema de Abastecimento de Água

A Tabela 67 demonstra as ações de maior relevância para o município de Cordeirópolis – SP, consideradas no Plano Diretor de Combate às Perdas e as indicações deste plano.

Tabela 67. Ações mais relevantes para o município de Cordeirópolis – SP.

AÇÃO	Prazo
Implantação dos projetos básicos da ampliação dos Sistemas de abastecimento de água do Setor Sul - setores 1 e 2 e ETA compacta	Curto
Elaboração de projeto e Implantação da Captação e Adução da Represa do Barro Preto	Curto
Projeto e Construção da Nova Represa Santa Marina, captação e adução	Médio
Projeto de adução para Nova ETA	Curto
Projetos p/ implantação de redes, adutoras e reservatórios bairros não atendidos pelo sistema atual de água	Curto
Setorização para controle de pressão nas redes de distribuição – projeto e implantação	Médio
Novos reservatórios de água tratada *	Curto/médio
Perfuração dos novos poços	Médio
Construção da Nova ETA	Curto

## 13. AÇÕES PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 13.1 Ações não estruturais

As ações não estruturais propostas para benefício do sistema de esgotamento sanitário visam melhorar as condições de funcionamento dos ramais prediais, no sistema de afastamento, estações elevatórias e estação de tratamento e envolvem:



- ❖ Detecção de ligações clandestinas da rede de água pluvial na rede de esgotos;
- ❖ Campanhas educativas para separação e coleta de óleo de cozinha usado;
- ❖ Campanhas educativas para combater o lançamento de resíduos sólidos no sistema coletor de esgotos.

Além das ações citadas, são necessários projetos que contemplem a extensão de redes coletoras nos bairros que não serão atendidos pelo projeto Água Limpa, além de projetos para os coletores tronco e interceptores.

### 13.2 Ações estruturais

Os esgotos sanitários equivalem às águas servidas que carregam cerca de 2% de materiais sólidos, compostos basicamente por sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos; matéria orgânica, nutrientes (N, P) e organismos patogênicos (vírus, bactérias, protozoários, helmintos). A contribuição per capita de matéria orgânica equivale de 45 a 55 g DBO/hab.dia e de 90 a 110 g DQO/hab.dia<sup>16</sup>.

O lançamento de matéria orgânica nos cursos d'água provoca o consumo do oxigênio dissolvido e destrói as condições naturais de suporte à vida do ambiente aquático.

O tratamento prévio do esgoto, antes do lançamento nos cursos d'água tem como objetivo a redução da quantidade de: matéria orgânica, sólidos em suspensão, nutrientes e organismos patogênicos.

Os padrões de qualidade para lançamentos de efluentes em corpos de água são estabelecidos pela resolução CONAMA nº 357/05 e nº 397/08e na legislação do estado de São Paulo (Decreto 8.468/76 e suas atualizações).

Através do contrato 2009/22/00293.8 celebrado entre o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) e a **TCRE Engenharia Ltda.**, no dia 03/12/2009, para elaboração de Projetos Executivos de Sistemas de



Afastamento e Tratamento de Esgotos para diversos Municípios enquadráveis no “Programa Água Limpa”, no Estado de São Paulo, o Municípios de Cordeirópolis foi contemplado com o projeto e também já encontra-se em processo de licitação a construção da ETE no município.

### **13.3 Aspectos gerais da área de projeto**

A Área de Projeto compreende no afastamento e tratamento de todo esgoto gerado pelo município de Cordeirópolis e posterior lançamento no Ribeirão Tatu, incluso Coletor-Tronco, Estação de Tratamento e Emissário Final.

A prefeitura, em função de problemas de desapropriação de área e em razão de não possuir área para tratamento do tipo lagoas de estabilização, o processo de tratamento escolhido pelo SAAE de Cordeirópolis foi o tipo combinado anaeróbico (UASB) + aeróbico (Lodos Ativados). A área para tratamento em questão está localizada na confluência do Ribeirão Tatu com o Ribeirão Ibicaba. A área está mais próxima da Sede e desta forma as obras lineares são compostas de um coletor tronco de 5,7 km e 5 travessias sob a Rodovia Washington Luiz e Ferrovia. Visando atender o critério de proximidade do corpo receptor com relação à área da ETE, o Ribeirão Tatu apresenta-se como melhor opção. Pelo estudo elaborado para implantação da Estação de Tratamento de Esgotos proposta, foi verificada a capacidade de autodepuração do mesmo, com o objetivo de que sejam evitados efeitos perniciosos quando do lançamento do efluente tratado.

A legislação referente ao enquadramento dos corpos d’água das Bacias PCJ é composta pelo Decreto Estadual Paulista nº 10.755 de 23/11/1977 que obedeceu aos padrões fixados pelo Decreto Estadual Paulista nº 8.468 de 08/09/1976 e, em âmbito federal, o estabelecimento dos padrões foi feito pela Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Os Comitês PCJ, tendo em vista o atual processo de elaboração do Plano de Bacias de horizonte até 2020, no qual contempla a elaboração de nova proposta de enquadramento



dos corpos d'água, considera que devem ser mantidas as atuais classes estabelecidas na legislação mencionada acima.

A qualidade ruim das águas do ribeirão Tatu em sua foz sinaliza para a necessidade de maior atenção para a eficácia do tratamento de esgotos da cidade. Além do que, esta bacia é um importante afluente do rio Piracicaba e a má qualidade do ribeirão Tatu pode agravar seriamente os níveis de contaminação do Piracicaba. Sendo assim, a construção da ETE no município de Cordeirópolis é uma ação de abrangência regional para recuperação da qualidade das águas do Ribeirão Tatu.

A Figura 41 demonstra a localização da ETE de Cordeirópolis.



Figura 41. Localização da nova ETE. Fonte: Adaptado do Anexo Z – IV-2 do Plano Diretor do município de Cordeirópolis – SP.

A Área Urbana de Cordeirópolis encontra-se quase toda servida por rede de coleta de esgotos, cujo efluente final é descartado sem tratamento ao longo dos



cursos d'água que atravessam a cidade, especialmente o Ribeirão Tatu, cuja nascente ocorre em áreas do próprio município, e o córrego das Amoreiras.

A área de projeto subdivide-se em quatro bacias principais: a Bacia I abrange as áreas que drenam para a Margem Direita do Ribeirão Tatu. A Bacia II drena para a margem esquerda do Ribeirão Tatu. Parte da Bacia III drena para a margem esquerda do ribeirão Tatu e parte para o córrego das Amoreiras. E finalmente a Bacia IV drena para o córrego das Amoreiras.

A Figura 42 demonstra a divisão das bacias, de acordo com o projeto e demonstra que os bairros: Cascalho, Assentamento XX de Novembro, Constantino Peruchi, Engenho Velho e Distrito Industrial I, não fazem parte das bacias delimitadas pelo projeto.

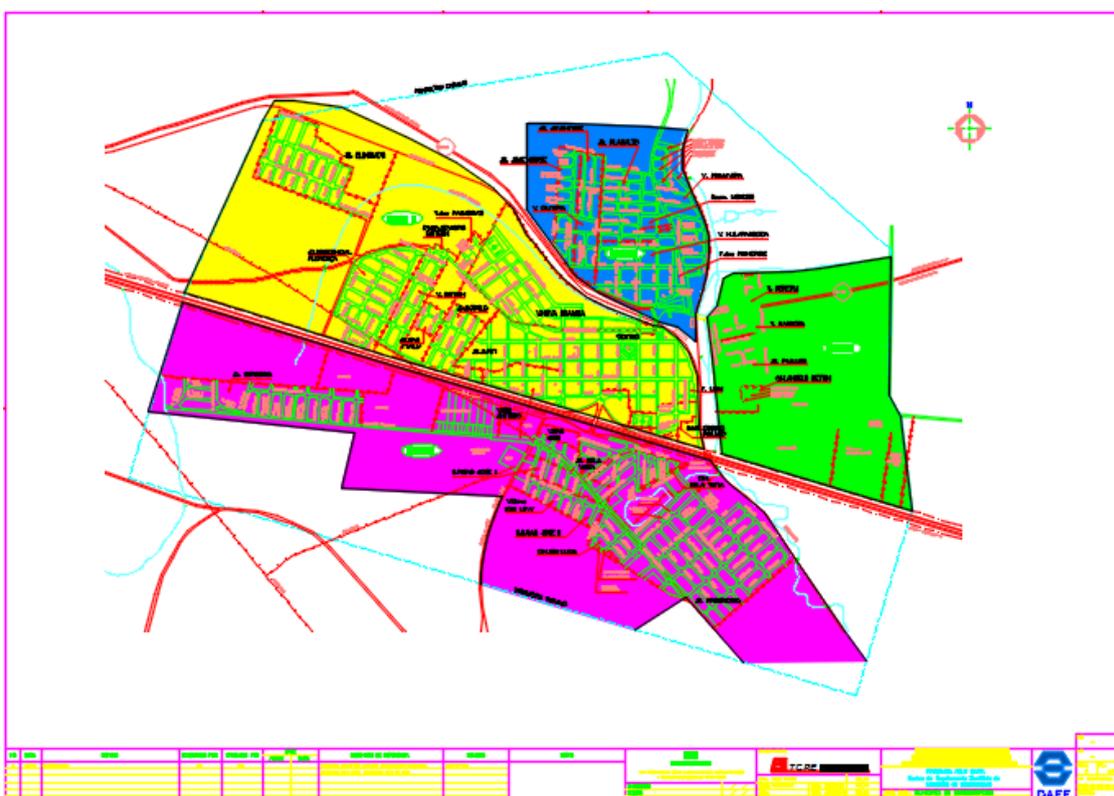


Figura 42. Delimitação das bacias de contribuição do projeto Água Limpa – Cordeirópolis, SP.



Desta forma são apresentadas as obras necessárias a toda interligação do esgoto no município, incluindo os bairros que não dispõem de rede coletora, e as alterações sugeridas para melhorar o sistema. Todas as indicações e detalhamentos encontram-se no mapa e memorial em ANEXO.

### **Bacia do Córrego Santa Gertrudes**

Na Bacia do Córrego Santa Gertrudes são necessárias as seguintes obras visando a reversão de parte da bacia para a bacia do Córrego das Amoreiras:

- Coletor Tronco da Margem Direita do Córrego Santa Gertrudes Trecho 1;
- Estação Elevatória de Esgotos Santa Gertrudes Trecho 1;
- Linha de Recalque Santa Gertrudes Trecho 1;
- Coletor Tronco da Margem Direita do Afluente do Córrego das Amoreiras;
- Travessia Sob a SP-310 Rodovia Washington Luis por Método Não Destrutivo (MND), do Coletor Tronco da Margem Direita do Afluente do Córrego das Amoreiras;
- Interligação do Jardim Cordeiro;
- Interligação Vila Botion.

Para o prolongamento do Coletor da Margem Direita do Córrego Santa Gertrudes, prevendo a expansão do município, a obra necessária é a implantação do coletor tronco da margem direita do Córrego Santa Gertrudes - Trecho 2.

### **Bacia do Córrego Ibicaba**

As obras na bacia do Córrego Ibicaba que tem por objetivo a reversão de parte da bacia para a bacia do Córrego das Amoreiras, será necessária a construção de estação elevatória de esgotos e linha de recalque no Jardim Lise. Para prever o atendimento para expansão do município, as obras necessárias são: coletor



---

tronco do afluente da margem esquerda do Córrego Ibicaba e coletor tronco da margem esquerda do Córrego Ibicaba.

### **Sub-bacia do Ribeirão Tatu – Trecho 1**

Para o prolongamento do Coletor Tronco da Margem Direita do Ribeirão Tatu, que está em fase de implantação, as obras necessárias são:

- Coletor tronco da margem direita do Ribeirão Tatu trecho de montante;
- Rede coletora Assentamento XX de Novembro, com 54 ligações de esgoto;
- Rede coletora do Bairro ao Norte de Vila Primavera, com 27 ligações de esgoto.

E para o prolongamento do coletor tronco da margem esquerda do Ribeirão Tatu, interligando com o trecho 1 proposto, as obras necessárias são:

- Coletor tronco da margem esquerda do Ribeirão Tatu - trecho 2;
- Coletor tronco da margem direita Córrego Sem Nome 4;
- Rede coletora da Estrada Municipal Vila Botion (Barro Preto).

### **Sub-bacia do Ribeirão Tatu – Trecho 2**

Para eliminar os lançamentos de esgoto “*in natura*” da margem esquerda do Ribeirão Tatu nas proximidades do bairro Jardim Flamboiant, as obras necessárias são:

- Coletor tronco da margem esquerda do Ribeirão Tatu Trecho 1;
- Estação Elevatória de Esgotos Pedro Boldrini;
- Linha de recalque Pedro Boldrini.

### **Sub-bacia do Ribeirão Tatu – Trecho 3**

Neste trecho do Ribeirão Tatu o objetivo é a interligação com o sistema proposto, que necessitará para tanto realizar a Interligação do Loteamento São Luis.



---

### **Sub-bacia do Córrego das Amoreiras**

Para coletar os esgotos do Assentamento XX de Novembro e do Bairro ao Norte da Vila Primavera e interligar ao prolongamento do Coletor Tronco da Margem Direita do Ribeirão Tatu que estão em fase de implantação, as obras necessárias para tanto são:

- Estação Elevatória de Esgotos Constantino Peruchi;
- Linha de recalque Constantino Peruchi;
- Rede coletora de parcela do Assentamento XX de Novembro, com 31 ligações de esgoto.

### **Sub-bacia do Córrego Sem Nome 3**

Deverá ocorrer a eliminação da Estação Elevatória do Portal das Torres que possibilitara novos empreendimentos nesta bacia. As obras necessárias para tanto são:

- Coletor tronco da margem esquerda Portal das Torres - trecho 1;
- Coletor tronco da margem esquerda Portal das Torres - trecho 2;
- Coletor tronco da margem esquerda Ribeirão do Tatu - trecho 3.

A Estação de Tratamento de Esgoto de Cordeirópolis está prevista para entrar em funcionamento no ano de 2015. Desta forma o cenário da Tabela 20 demonstra sua capacidade para os 20 anos do horizonte do plano conforme as projeções realizadas.

A Tabela 68 evidencia que a ETE atenderá a demanda de operação para além do período do plano que é de 20 anos.



Tabela 68. Cenário com a projeção da capacidade da ETE de Cordeirópolis – SP.

Ano	População	Crescimento populacional	Consumo total de água m <sup>3</sup> /ano	l/hab/dia	Geração de efluente m <sup>3</sup> /ano	CAPACIDADE DA ETE
2015	27.047	1.203,59	1.767.115,74	179	1.413.692,60	2.298.094,60
2016	28.251	1.257,15	1.822.838,03	176,78	1.458.270,42	2.253.516,78
2017	29.508	1.313,09	1.878.823,56	174,44	1.503.058,85	2.208.728,35
2018	30.821	1.371,53	1.931.182,30	171,67	1.544.945,84	2.166.841,36
2019	32.193	1.432,56	1.984.480,43	168,89	1.587.584,35	2.124.202,85
2020	33.625	1.496,31	2.038.697,88	166,11	1.630.958,30	2.080.828,90
2021	35.122	1.562,89	2.093.810,90	163,33	1.675.048,72	2.036.738,48
2022	36.685	1.632,44	2.149.791,86	160,56	1.719.833,48	1.991.953,72
2023	38.317	1.705,09	2.206.608,85	157,78	1.765.287,08	1.946.500,12
2024	40.022	1.780,96	2.264.225,42	155	1.811.380,34	1.900.406,86
2025	41.803	1.860,22	2.322.600,24	152,22	1.858.080,19	1.853.707,01
2026	43.664	1.943,00	2.390.540,53	150	1.912.432,43	1.799.354,77
2027	45.607	2.029,46	2.496.919,59	150	1.997.535,67	1.714.251,53
2028	47.636	2.119,77	2.608.032,51	150	2.086.426,01	1.625.361,19
2029	49.756	2.214,10	2.724.089,96	150	2.179.271,97	1.532.515,23
2030	51.970	2.312,63	2.845.311,96	150	2.276.249,57	1.435.537,63
2031	54.283	2.415,54	2.971.928,34	150	2.377.542,67	1.334.244,53
2032	56.698	2.523,03	3.104.179,15	150	2.483.343,32	1.228.443,88
2033	59.221		3.242.315,12	150	2.593.852,10	1.117.935,10

Com o objetivo de antecipar as ações necessárias e planejar para uma gestão adequada do sistema de saneamento, está sendo proposta a ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos para atendimento ao horizonte de projeto, pois desta forma o município contará com um prazo para realização desta ampliação antes do esgotamento da capacidade da ETE.

Para tanto, a ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) Cordeirópolis, bem como a ampliação da rede coletora de esgotos estão sendo previstas para um aumento da população de 5.000 habitantes, com carga orgânica de aproximadamente 255,37 kg DBO/dia, para 3.623 unidades de ligações de esgoto.



### 13.4 Ações prioritárias – Esgotamento Sanitário

A Tabela 69 demonstra as ações que foram tidas como prioritárias para o sistema de esgotamento sanitário atingir toda a população de Cordeirópolis.

Tabela 69. Ações prioritárias para o Sistema de Esgotamento Sanitário no Município de Cordeirópolis – SP.

AÇÃO	Prazo
Projetos executivos e obras das unidades descritas para reversão de parte da bacia do córrego Santa Gertrudes para a bacia do Córrego das Amoreiras	Imediato
Projetos executivos e obras das unidades descritas para a reversão de parte da bacia do Córrego Ibicaba para a bacia do Córrego das Amoreiras	Imediato
Elaboração de um Programa de Educação e fiscalização referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário	Curto
Projetos executivos e obras para o prolongamento do Coletor Tronco da Margem Direita do Ribeirão Tatu –trecho 1, que está em fase de Implantação.	Curto
Projetos executivos e obras para coletar os esgotos do Assentamento XX de Novembro e do Bairro ao Norte da Vila Primavera e interligar ao prolongamento do Coletor Tronco da Margem Direita do Ribeirão Tatu	Curto
Projetos executivos e obras para eliminar os lançamentos de esgoto “in natura” da margem esquerda do Ribeirão Tatu nas proximidades do bairro Jardim Flamboiant e interligação do loteamento São Luís na Sub-bacia do Ribeirão Tatu trecho 3.	Curto
Obras do Sistema – Programa Água Limpa – Coletores Tronco e ETE	Curto
Projetos executivos e obras para o prolongamento do Coletor Tronco da Margem Esquerda do Ribeirão Tatu, interligando com o Trecho 1 proposto	Médio
Projetos executivos e obras para eliminação da Estação Elevatória do Portal das Torres que possibilitara novos empreendimentos nesta bacia	Médio
Projetos executivos e obras na bacia do Córrego Ibicaba e na Bacia do Córrego Santa Gertrudes para o atendimento da expansão municipal	Médio
Projetos executivos e obras de ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos e rede coletora para atendimento ao horizonte de projeto	Longo



---

## 14. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS – ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE – FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

### 14.1 Investimentos Necessários no SAAE

Com base no planejamento efetuado neste PMSB, com atualização recentemente feita pelo SAAE de Cordeirópolis, são apresentadas na Tabela 70, as estimativas de custo das obras para o Sistema de Abastecimento de Água e Tratamento de Esgoto, aplicáveis entre 2013 e 2033.

#### 14.1.1 Sistema de abastecimento de água

Os recursos necessários para a implementação dos projetos, sistemas e obras destacados como “recursos próprios” poderão ser também captados nos diversos programas disponibilizados pelos Governos Federal e Estadual da mesma forma que os demais investimentos visto a pequena disponibilidade de recursos financeiros que o município disponibiliza.



Tabela 70. Custo estimado das intervenções no Sistema de Abastecimento de Água – em R\$

Implan- tação	ATIVIDADE	Unidade	Períodos / Custos Estimados - R\$			Total dos Investimen- tos	Fontes dos recursos
			Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo		
Emergenciais	Plano de Recursos Hídricos e Revisão do PMSB	Plano e Revisões	264.000,00	45.000,00	90.000,00	399.000,00	Próprios
	Sistematização Informações do Sistema Abastecimento de Água e Esgoto	Gestão / Gerenciamento Integrado	135.000,00	0,00	0,00	135.000,00	Próprios
	Projetos de Macro e Micromedição -	AAT/ Rede/ Ligações	1.467.350,57	0,00	0,00	1.467.350,57	FEHIDRO
	Projeto de implantação da Telemetria	Gestão / Gerenciamento Integrado	1.274.000,00	0,00	0,00	1.274.000,00	a serem captados
	Revisão do Plano de Perdas	Revisão de Plano	150.000,00	0,00	0,00	150.000,00	Próprios
	Projetos de Setorização		269.418,00	0,00	0,00	269.418,00	a serem captados
	Projetos p/ implantação de redes, adutoras e reservatórios bairros não atendidos p/sistema atual de água	Projeto	1.024.000,00	0,00	0,00	1.024.000,00	a serem captados
	Implantação do Sistema de Reservação com Adutoras - Novos reservatórios de água tratada	Sistema produtor	3.490.638,00	2.327.092,00	0,00	5.817.730,00	a serem captados
	Construção, captação e adução nova Represa Santa Marina	Sistema produtor	2.396.409,17	1.198.204,58	0,00	3.594.613,75	a serem captados
	Ampliação do Sistema de Abastecimento do Setor Sul	Sistema produtor	2.914.810,55		0,00	2.914.810,55	a serem captados
	Perfuração de 4 poços	Sistema produtor		1.400.000,00	0,00	1.400.000,00	a serem captados
	Projeto de adução para nova ETA	Sistema produtor	155.000,00	0,00	0,00	155.000,00	a serem captados
	Construção da nova ETA	Sistema produtor	12.310.215,00	0,00	0,00	12.310.215,00	FUNASA
	Recuperação da Represa do Barro Preto e do Cór. Água Branca		3.000.000,00	0,00	0,00	3.000.000,00	a serem captados
Projeto técnico, obtenção de Outorga/implantação da Captação, Adução e Reservação Represa do Barro Preto	Gestão / Gerenciamento Integrado	1.325.000,00	0,00	0,00	1.325.000,00	a serem captados	
<b>Não Emerg</b>	Ações de Emergência e Contingência e avaliação sistemática p/ Água e Esgoto			412.900,00	98.400,00	511.300,00	a serem captados
<b>Totais Investimentos Água</b>			<b>30.175.841,29</b>	<b>5.383.196,58</b>	<b>188.400,00</b>	<b>35.747.437,87</b>	



---

## 14.1.2 Sistema de esgotos sanitários

### a) Custo Estimado das Obras

Com base no planejamento efetuado, são apresentadas na Tabela 71 as estimativas de custo das obras para o Sistema de Esgotos Sanitários de Cordeirópolis, aplicáveis entre 2013 e 2033.



Tabela 71. Custo estimado das intervenções principais no sistema de esgotamento sanitário.

Implantação	ATIVIDADE	Unidade	Períodos / Custos Estimados - R\$			Fontes dos recursos
			Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
Emergenciais	Projetos executivos e obras das unidades descritas para reversão de parte da bacia do córrego Santa Gertrudes para a bacia do Córrego das Amoreiras	Bacia do Córrego Sta. Gertrudes e Amoreiras	3.783.312,35			Próprios
	Projetos executivos e obras das unidades descritas para a reversão de parte da bacia do Córrego Ibicaba para a bacia do Córrego das Amoreiras	Bacia do Córrego Ibicaba e Amoreiras	605.272,10			Próprios
	Elaboração de um Programa de Educação e fiscalização referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário	Todo município	150.000,00			FEHIDRO
	Projetos executivos e obras para o prolongamento do Coletor Tronco da Margem Direita do Ribeirão Tatu –trecho 1, que está em fase de Implantação.	Bacia do Rib. Tatu	3.553.523,26			a serem captados
	Projetos executivos e obras para coletar os esgotos do Assentamento XX de Novembro e do Bairro ao Norte da Vila Primavera e interligar ao prolongamento do Coletor Tronco da Margem Direita do Ribeirão Tatu	Bacia do Córrego das Amoreiras	1.987.784,55			a serem captados
	Projetos executivos e obras para eliminar os lançamentos de esgoto “in natura” da margem esquerda do Ribeirão Tatu nas proximidades do bairro Jardim Flamboiant e interligação do loteamento São Luís na Sub-bacia do Ribeirão Tatu trecho 3.	Bacia do Ribeirão Tatu	1.701.661,33			a serem captados
	Obras do Sistema – Programa Água Limpa – Coletores Tronco e ETE	Ribeirão Tatu	16.526.267,46			Ministério das Cidades – PAC 2 / Programa Água Limpa
<b>Investimentos Esgoto (1)</b>			<b>28.307.821,05</b>			



Tabela 71. Custo estimado das intervenções principais no sistema de esgotamento sanitário (cont.)

Implantação	ATIVIDADE	Unidade	Períodos / Custos Estimados - R\$			Fontes dos recursos
			Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
Não Emergenciais	Projetos executivos e obras para o prolongamento do Coletor Tronco da Margem Esquerda do Ribeirão Tatu, interligando com o Trecho 1 proposto	Bacia do Ribeirão Tatu		3.414.756,90		a serem captados
	Projetos executivos e obras para eliminação da Estação Elevatória do Portal das Torres que possibilitara novos empreendimentos nesta bacia	Bacia do Córrego s/ nome		2.602.607,82		a serem captados
	Projetos executivos e obras na bacia do Córrego Ibicaba e na Bacia do Córrego Santa Gertrudes para o atendimento da expansão municipal	Bacias dos córregos Ibicaba e Sta. Gertrudes		3.856.190,47		a serem captados
	Projetos executivos e obras de ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos e rede coletora para atendimento ao horizonte de projeto	ETE e Ribeirão Tatu			32.259.953,28	a serem captados
<b>Investimentos Esgoto (2)</b>				<b>9.873.555,19</b>	<b>32.259.953,28</b>	
<b>Totais Investimentos Esgoto (1+2)</b>			<b>70.441.329,52</b>			



## **b) Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira**

O presente tópico visa estudar as potencialidades e limitações do município de Cordeirópolis no sentido do equacionamento dos investimentos e das despesas de exploração (DEX) e/ou O&M necessários à consecução das metas de saneamento propostas, em seus diversos componentes.

As análises centram-se nas condicionantes financeiras dos projetos e em como os diversos agentes econômicos deverão operar de forma a permitir a obtenção das metas legais, ressaltando dificuldades e capacidade de cada agente nesse processo.

Como resultado final são apresentadas formas de atingir os objetivos propostos, incluindo a adequação de cronogramas, a atribuição de recursos e papéis aos diversos agentes elencados e o equacionamento financeiro do projeto.

É importante notar que as soluções são apenas propositivas, isto é, apresentam instrumentos para execução dos programas propostos, de forma teórica. Sua implementação demandará esforços efetivos da administração local, que deverá optar para as soluções mais viáveis, não apenas em nível econômico, mas também social e político.

A Tabela 72 apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de abastecimento de água e esgoto.

Com base no exercício de 2013 foi apurado o DEX de R\$ 1,58/m<sup>3</sup>/ano faturado.

O projeto do Sistema de tratamento de esgoto a ser implantado, com Reator Anaeróbio Conjugado a Sistema de Lodo Ativado (Sistema UBOX), prevê o tratamento de 152 l/s e um custo operacional e de manutenção de R\$ 2.465.101,59/ano.

Considerando que o referido sistema deverá entrar em operação no ano de 2017 e o DEX de R\$ 1,58/m<sup>3</sup>, foram equiparados nesse ano os Volumes Anuais Faturados em 1.971.182m<sup>3</sup> de água e esgoto.



Tabela 72. Projeção do DEX após a entrada da ETE em funcionamento

Ano	População Urbana Atendida (hab)	Volume Anual Faturado (m <sup>3</sup> )			DEX	
		Água	Esgoto	Total	R\$/m <sup>3</sup> faturado	R\$
2013	24.792	1.656.146	504.462	2.160.608	1,58	3.412.088,52
2014	25.895	1.729.828	526.906	2.256.734	1,58	3.563.892,88
2015	27.047	1.806.784	550.346	2.357.130	1,58	3.722.441,04
2016	28.251	1.887.213	574.845	2.462.058	1,58	3.888.145,89
2017	29.508	1.971.182	1.971.182	3.942.365	1,58	6.225.885,62
2018	30.821	2.058.893	2.058.893	4.117.786	1,58	6.502.915,16
2019	32.193	2.150.545	2.150.545	4.301.090	1,58	6.792.393,10
2020	33.625	2.246.205	2.246.205	4.492.410	1,58	7.094.530,43
2021	35.121	2.346.140	2.346.140	4.692.280	1,58	7.410.171,10
2022	36.684	2.450.551	2.450.551	4.901.102	1,58	7.739.948,08
2023	38.317	2.559.638	2.559.638	5.119.276	1,58	8.084.494,35
2024	40.022	2.673.535	2.673.535	5.347.070	1,58	8.444.231,87
2025	41.803	2.792.509	2.792.509	5.585.017	1,58	8.820.004,62
2026	43.663	2.916.760	2.916.760	5.833.519	1,58	9.212.445,56
2027	45.606	3.046.555	3.046.555	6.093.110	1,58	9.622.398,65
2028	47.636	3.182.162	3.182.162	6.364.325	1,58	10.050.707,85
2029	49.756	3.323.782	3.323.782	6.647.564	1,58	10.498.006,13
2030	51.970	3.471.681	3.471.681	6.943.361	1,58	10.965.137,44
2031	54.282	3.626.126	3.626.126	7.252.252	1,58	11.452.945,75
2032	56.698	3.787.519	3.787.519	7.575.038	1,58	11.962.696,99
2033	59.221	3.956.059	3.956.059	7.912.119	1,58	12.495.024,13

Os volumes faturados e o valor da DEX/m<sup>3</sup> utilizados nesta tabela são os mesmos da projeção utilizada anteriormente, porém foram alteradas as informações a partir do ano de 2017 referentes ao acréscimo de volume faturado pelo início de operação da ETE, que passou a ser considerado 100% do volume faturado de água, o que alterou o resultado da DEX.



## 14.2 Receitas

Na Tabela 73 encontra-se projetado o valor da receita total considerando-se a equiparação com da tarifa de esgoto com a tarifa de água a partir da entrada em funcionamento do projeto do Sistema de tratamento de esgoto.

Tabela 73. Projeção da receita total após a entrada da ETE em funcionamento

Descrição		2013	2014	2015	2016	2017
RECEITAS	Tarifa de Água	2.190.598,16	2.288.058,22	2.389.847,87	2.496.232,20	2.607.299,55
	Tarifa de Esgoto	667.264,61	696.951,32	727.956,84	760.361,91	2.607.299,55
	Dívida Ativa	319.836,03	334.065,59	348.927,28	364.459,81	380.683,78
	Multas e Juros	85.574,15	89.381,36	93.357,70	97.513,52	101.851,09
	<b>Total</b>	<b>3.263.272,95</b>	<b>3.408.456,48</b>	<b>3.560.089,69</b>	<b>3.718.567,45</b>	<b>5.697.133,98</b>

O volume de receitas foi calculado com base na receita por classe a partir do ano 2013, que já incorpora os domicílios com tarifa social. Dessa forma, a tarifa de consumo que pode chegar a R\$ 5.667.133,98 em 2017. A atualização dos valores de 2013 para 2016 foi efetuada através do aumento da população anual e em 2017, além do crescimento populacional, a equiparação com os volumes medidos e das tarifas de água e esgoto.

O volume total da água e do tratamento do esgoto oferecidos à população, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais e consideradas no horizonte do projeto.

## 14.3 Resultado Operacional

Obteve-se o resultado operacional do Sistema de Água e Esgoto do município de Cordeirópolis demonstrado na Tabela 74 através da relação entre as receitas e despesas atualizadas pelo crescimento populacional e a implantação do projeto do sistema de tratamento de esgoto a partir do ano de 2017.



Tabela 74. Apuração do resultado operacional do Sistema

Ano	População Urbana Atendida (hab)	Receitas	Despesas	Resultado	
				R\$	%
2013	24.792	3.263.272,95	3.412.088,52	-148.815,57	-4,56%
2014	25.895	3.408.456,48	3.563.892,88	-155.436,40	-4,56%
2015	27.047	3.560.089,69	4.184.684,82	-624.595,13	-17,54%
2016	28.251	3.718.567,45	4.544.753,77	-826.186,33	-22,22%
2017	29.508	5.697.133,98	6.225.885,62	-528.751,64	-9,28%
2018	30.821	5.950.635,98	6.502.915,16	-552.279,19	-9,28%
2019	32.193	6.215.529,15	6.792.393,10	-576.863,95	-9,28%
2020	33.625	6.492.006,58	7.094.530,43	-602.523,85	-9,28%
2021	35.121	6.780.840,53	7.410.171,10	-629.330,56	-9,28%
2022	36.684	7.082.610,24	7.739.948,08	-657.337,84	-9,28%
2023	38.317	7.397.894,90	8.084.494,35	-686.599,45	-9,28%
2024	40.022	7.727.080,66	8.444.231,87	-717.151,22	-9,28%
2025	41.803	8.070.939,80	8.820.004,62	-749.064,82	-9,28%
2026	43.663	8.430.051,54	9.212.445,56	-782.394,02	-9,28%
2027	45.606	8.805.188,16	9.622.398,65	-817.210,49	-9,28%
2028	47.636	9.197.121,94	10.050.707,85	-853.585,91	-9,28%
2029	49.756	9.606.432,09	10.498.006,13	-891.574,03	-9,28%
2030	51.970	10.033.890,91	10.965.137,44	-931.246,53	-9,28%
2031	54.282	10.480.270,66	11.452.945,75	-972.675,09	-9,28%
2032	56.698	10.946.729,78	11.962.696,99	-1.015.967,21	-9,28%
2033	59.221	11.433.847,48	12.495.024,13	-1.061.176,66	-9,28%

O resultado final indica que o sistema de abastecimento de água e esgoto mantém-se deficitário sem a adoção de um sistema de aumentos reais de tarifa. Entretanto, como no exercício de 2014 a autarquia realizou um aumento na tarifa de esgoto buscando uma maior paridade de preço com a tarifa da água, o sistema deve apresentar um resultado melhor aproximando-se mais de uma condição de equilíbrio entre os custos de exploração (DEX) do sistema, mais investimentos e as tarifas praticadas.

Como conclusão, pode-se afirmar que, promovendo pequena diminuição da DEX atual, o sistema de abastecimento de água e esgoto poderá ser considerado, de forma isolada, econômica e financeiramente sustentável, considerado o panorama de investimentos e as despesas de exploração incidentes ao longo do período de



planejamento, inclusive mantendo a política de obtenção de recursos externos, não onerosos para a estruturação de projetos técnicos e a implantação das grandes obras.

## 15. RECURSOS FINANCEIROS

O Plano de Saneamento de Água e Esgoto foi elaborado considerando-se que, dentro da Política Nacional de Saneamento, existirão fontes financeiras das quais será possível captar os recursos necessários para a implementação do sistema proposto. Seu cronograma de execução também deve ser considerado pela obtenção de recursos junto às fontes financiadoras.

Dentro do contexto atual do setor de saneamento, podem ser listadas as seguintes fontes de recursos:

- ❖ Recursos próprios, obtidos a partir da diferença entre receitas proveniente das tarifas e despesas no gerenciamento do sistema;
- ❖ Institucional (União, Estado e Município);
- ❖ FGTS e FAT;
- ❖ Recursos privados de terceiros;
- ❖ Expansão urbana (loteadores, conjuntos habitacionais e outros).

As fontes supracitadas, por sua vez, podem ser convertidas em investimentos na seguinte forma:

- ❖ Programas com recursos próprios (tarifa);
- ❖ Repasse a fundo perdido ou financiamento pelo comitê de bacias dos recursos oriundos da cobrança pelo uso da água;
- ❖ Financiamentos nacionais tais como BNDES e CEF;
- ❖ Financiamentos internacionais (BID, BIRD, JBIC entre outros);
- ❖ Privados (Parcerias Público-Privadas - PPP);
- ❖ Empreendimentos imobiliários;
- ❖ Doações e repasses de Fundos de Cooperação (ONGs, Universidades);



---

## 16. EMERGENCIA E CONTINGENCIA

O plano de ação para emergências e contingências tem por finalidade estabelecer um conjunto de diretrizes e informações para a adoção de procedimentos lógicos, teóricos e administrativos, estruturados para serem desencadeadas rapidamente em situações emergenciais, permitindo assim a atuação coordenada de órgãos públicos, locais e regionais, e demais instituições privadas colaboradoras, com eficiência e eficácia, minimizando as consequências de danos à saúde, segurança da comunidade, ao patrimônio público e privado e ao meio ambiente.

O plano de ação engloba acidentes decorrentes de acidentes naturais, tecnológicos e outros como:

- a) acidentes nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- b) acidentes que provoquem derramamento de produtos perigosos em rios e córregos;
- c) incêndios, interrupções do fornecimento de energia elétrica; e
- d) eventos climáticos extremos (estiagens prolongadas ou chuvas intensas);
- e) outros casos fortuitos que demandem trabalhos urgentes.

### 16.1 Acidentes envolvendo os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário:

I. Em casos de inundações e enxurradas bruscas que comprometam o funcionamento de unidades operacionais localizadas em áreas de fundo vale e inundações de bens públicos ou privados decorrentes de cheias do rio:

- Diagnóstico de risco;
- Proteção de motores e instalações elétricas;
- Adequação de equipamentos de proteção individual;
- Treinamento de pessoal;
- Plano de contingência para manter o abastecimento;
- Divulgação adequada.



II. Em casos de erosões e deslizamentos que venham a comprometer o funcionamento de unidades operacionais, em especial das captações:

- Diagnóstico prévio de riscos;
- Treinamento de pessoal para tomada de decisão;
- Cadastramento de fornecedores de maquinários e equipamentos de limpeza e dragagem;
- Divulgação adequada do problema.

III. Em casos de rompimentos de adutoras e redes de água:

- Setorização das redes de distribuição para reduzir o trecho afetado;
- Instalação de equipamentos de monitoramento para identificação de vazamentos em estágios iniciais;
- Uso contínuo de equipes de caça vazamentos;
- Comunicação adequada com os usuários afetados e garantia de suprimento de água por carro pipa para hospitais.

IV. Em casos de rompimentos de emissários e coletores de esgoto:

- Disponibilidade de equipe treinada para orientar cidadão;
- Diagnóstico do problema;
- Comunicação adequada dos riscos e cuidados.

V. Em casos de ocorrência de longos períodos de falta de energia:

- Manutenção de volume adequado de reservação;
- Diagnóstico completo das áreas afetadas;
- Comunicação adequada;
- Disponibilidade de carro pipa para atendimento de hospitais e outros prédios onde são desenvolvidas atividades essenciais.

VI. Em casos de contaminações de mananciais:

- Treinamento adequado de pessoal para identificação de anomalias no manancial;



- Interrupção no funcionamento da unidade de produção até confirmação da inexistência de riscos à saúde;
- Comunicação adequada da ocorrência.

VII. Em casos de atribuição de ocorrências de doenças às águas de abastecimento:

- Análise da água sob suspeita;
- Apoio aos órgãos de saúde na investigação das causas das ocorrências.

### **16.2 Acidentes com derramamento de cargas perigosas:**

- I. Preventivo – desenvolvido no período de normalidade, consistindo na elaboração de planos e aperfeiçoamento do sistema de abastecimento de água e esgoto, e também, no levantamento de ações necessárias para a minimização de acidentes com produtos perigosos;
- II. Atendimento Emergencial – as ações são concentradas no período da ocorrência por meio do emprego de profissionais e equipamentos necessários para o reparo dos danos, objetivando a volta da normalidade. Nesta fase, os trabalhos são desenvolvidos em parceria com órgãos municipais e estaduais, além de empresas especializadas;
- III. Readequação – ações concentradas no período, e após o evento, com o objetivo de se adequar à nova situação, aperfeiçoando o sistema e tornando tal ação como preventiva.

Num primeiro momento serão conduzidas atividades voltadas para avaliação dos riscos efetivos através de:

- Levantamento da extensão das rodovias localizadas na área do manancial;
- Levantamento do número de acidentes ocorridos nas rodovias;
- Identificação de pontos críticos para acidentes com veículos e bacia de contribuição;



- Levantamento de ações preventivas e emergenciais para minimizar danos com acidentes com produtos perigosos;
- Ações em parceria com órgãos municipais e estaduais para o atendimento a acidentes.

### **16.3 Enchentes e inundações:**

A implantação de sistemas de alerta, com a participação da população, apresenta bons resultados, com baixo custo de investimento e de manutenção. O sistema de alerta é fundamental quando não há recursos suficientes para implantação de obras estruturais. A rede de alerta ligada ao sistema de Defesa Civil permite que, a partir da previsão meteorológica de um evento chuvoso de certa magnitude, a população seja informada por rádio e carros de som e execute o plano de retirada, com antecedência.

A estrutura de Defesa Civil deverá contar com Equipes de Vistoria responsáveis pelas seguintes atividades:

- Atualização de dados;
- Identificação e análise de riscos;
- Operações de informações públicas e treinamento.

A intervenção em emergência deverá seguir uma sequência de procedimentos previamente estruturados:

- Acionamento: sistema de comunicação, sistema de atendimento, órgãos e entidades públicas, subsistemas operacionais;
- Avaliação: dimensão da emergência e suas consequências, táticas e técnicas disponíveis para o controle e extensão da emergência, articulação de meios mediante as necessidades apresentadas;
- Alerta: instalações vizinhas, sistema de saúde da região, abastecimento de água;



- Monitoramento: áreas de risco, meio ambiente;
- Interdição: circulação de pessoas e veículos, áreas internas, áreas externas;
- Paralisação: sistemas de transmissão, sistemas de produção e geração, sistema de transferência e recebimento;
- Desocupação: retirada de pessoas da comunidade interna e circunvizinha, retirada de materiais que possam contribuir para agravar as consequências;
- Logística: suprimento de alimentação, abrigo, recursos materiais e humanos para o atendimento das equipes que atuam na emergência e possíveis desabrigados.

O envolvimento das equipes da Prefeitura e SAAE em apoio a ações de Defesa Civil englobam, mas não se limitam a:

- Disponibilizar recursos humanos (braçais, operadores de equipamentos e transportes);
- Disponibilizar recursos materiais (veículos, máquinas e equipamentos);
- Mediar e acompanhar a evolução do quadro clínico das vítimas (interna e externamente);
- Disponibilizar instalações (escolas, ginásio de esportes, centros comunitários, igrejas, etc.);
- Prover recursos (alimentação, colchonete, medicamentos, etc.);
- Cadastrar e assistir (remoção, acomodação, encaminhamentos, etc.) os flagelados.

#### **16.4 Elaboração de planos detalhados setoriais:**

- I. Formação de grupo de trabalho;
- II. Contratar consultoria especializada;
- III. Constituir equipes especializadas com a população;



- 
- IV. Produzir manuais de procedimentos;
  - V. Divulgar os planos à população;
  - VI. Acompanhar o desenvolvimento e implantação do plano.

## **17. ESTABELECIMENTO DE CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS**

Conforme observado, as intervenções propostas em geral tem o objetivo de melhorar as condições operacionais dos sistemas de saneamento, sendo que a avaliação da eficácia das medidas propostas esta diretamente relacionada à melhoria do desempenho dessas unidades.

Para que ocorra a prestação de serviço adequado, torna-se necessário indicar quais serão os parâmetros e indicadores de qualidade que serão monitorados e atingidos ao longo do tempo.

De acordo com a Lei nº 11.445 de 2007 pode-se identificar três grandes objetivos a serem alcançados: (i) a universalização dos serviços, (ii) a qualidade e eficiência da prestação e (iii) a modicidade tarifária.

A referida Lei nº 11.445 de 2007 estabelece também o controle social como um dos seus princípios fundamentais (Art. 2º, inciso X) e o define como o “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de Saneamento Básico” (Art. 3º, inciso IV).

Ainda com relação à mesma lei, o inciso V do art. 19 do Capítulo IV, define que o plano de saneamento deverá conter “mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas”.

Para se manter fiel a estas disposições legais, cabe ao poder público definir quais serão os indicadores, seus níveis e metas e sua forma de divulgação ao longo do tempo. Vale destacar, que os indicadores devem cumprir o papel de averiguar e



incentivar os incrementos de eficiência/eficácia do sistema e os incrementos econômicos, sociais e sanitários, definidos pela política pública de saneamento. Como forma de transparência e fiscalização do sistema, o controle social deverá ser definido de forma clara e precisa.

Tendo em vista verificar se os serviços prestados atendem aos requisitos listados, são estabelecidos indicadores que procuram identificar de maneira precisa se os mesmos atendem às condições fixadas.

Os indicadores visam avaliar a prestação dos serviços municipais de saneamento básico.

O titular dos serviços deverá definir quais serão os indicadores, seus níveis e metas e sua forma de divulgação ao longo do tempo, garantindo a transparência. Os indicadores deverão cumprir o papel de averiguar e incentivar os incrementos de eficiência/eficácia do sistema e os incrementos econômicos, sociais e sanitários, definidos pela política pública de saneamento.

Um indicador sugerido é o Índice de Salubridade Ambiental (ISA), cuja metodologia para a determinação foi desenvolvida inicialmente por equipe técnica do Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo em 1999.

O ISA utiliza os seguintes indicadores secundários:

- I. IAB = Indicador de Abastecimento de Água;
- II. IES = Indicador de Esgotos Sanitários;
- III. IRS = Indicador de Resíduos Sólidos;
- IV. ICV = Indicador de Controle de Vetores;
- V. IRH = Indicador de Recursos Hídricos.

No Estado de São Paulo se busca padronizar um indicador de qualidade ambiental por meio do Programa Município Verde Azul, que inclui diversos aspectos do saneamento básico. A seguir são apresentados alguns indicadores que poderão ser adotados localmente.



---

### 17.1 Indicadores do abastecimento de água

Os indicadores que poderão ser utilizados para o sistema de abastecimento de água são:

1. IQAD – Índice de Qualidade da Água Distribuída: calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletadas na rede de distribuição de água;
2. CBA – Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água: utilizado para verificar o requisito da generalidade;
3. ICA – Índice de Continuidade do Abastecimento de Água: quantifica a parcela de tempo (diária, mensal, ou anual) em que o abastecimento é considerado normal pelos usuários; e
4. IPD – Índice de Perdas no Sistema de Distribuição: indica a eficiência do sistema de controle operacional.

### 17.2 Indicadores do esgotamento sanitário

Os indicadores que poderão ser utilizados para o sistema de esgotamento sanitário são:

1. Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário: utilizado para verificar o requisito da generalidade;
2. Eficiência do Sistema de Esgotamento Sanitário: incidência de obstruções de redes coletoras e ramais prediais;

### 17.3 Indicadores gerenciais

Os indicadores gerenciais que poderão ser utilizados são:

1. Índice de Eficiência da Prestação de Serviços e no Atendimento ao Usuário: prazos de atendimento dos serviços de maior frequência; eficiência da programação dos serviços; disponibilidade de estruturas de atendimento ao público; adequação da estrutura de atendimento; adequação das instalações e logística de atendimento;



2. IACS – Índice de Adequação do Sistema de Comercialização dos Serviços: avalia justiça no relacionamento comercial e o nível de direito de defesa do usuário;
3. Indicador do Nível de Cortesia e de Qualidade Percebida pelos Usuários na Prestação dos Serviços;

## **18. REVISÃO PERIÓDICA DO PMSB**

De acordo com política federal de saneamento (Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52), o plano deve ser avaliado anualmente, utilizando-se dos mecanismos aqui apresentados, e revisado a cada quatro anos. Ao final dos 20 anos de horizonte de projeto, elaborar complementação das intervenções sugeridas e incluir novas demandas para a área de planejamento do PMSB.

Para assegurar a revisão e aperfeiçoamento deste instrumento a primeira deverá ser realizada após 2 anos de sua edição.

Para assegurar a atualidade do PMSB, é indispensável o monitoramento permanente das ações e serviços nele previstos, através da divulgação sistemática de dados e de informações atuais e confiáveis, da consequente geração de indicadores e de índices setoriais que reflitam a realidade local, da valorização e garantia do controle e da participação popular.

Após a aprovação e transformação do Plano Municipal de Saneamento em Lei, o município deverá voltar os esforços para a implantação de estratégias que busquem atingir os objetivos e metas estabelecidos no Plano, sempre monitorando e avaliando os resultados por meio dos indicadores estabelecidos, principalmente o Índice de Salubridade Ambiental (ISA).

## **19. AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE PROGRAMAÇÃO**

Além da garantia de recursos para investimentos e do elenco de programas e projetos é imprescindível, envolver a comunidade e os agentes políticos e econômicos na efetivação da Política Municipal de Saneamento Básico, para



tanto algumas ferramentas deverão ser utilizadas e priorizadas, que é o processo de divulgação do Plano e a implantação do Sistema Municipal de Informações do Saneamento Básico.

O processo de divulgação do PMSB tem por objetivo divulgar o conteúdo e instrumentos do Plano de Saneamento Básico de Cordeirópolis, bem como, em fases posteriores, divulgar os resultados de desempenho de gestão física e financeira para subsidiar uma nova etapa de planejamento, quando da revisão do Plano, que deverá ocorrer conforme descrito no item anterior.

Portanto, o objetivo central da estratégia é:

1. Garantir que as instituições públicas e privadas, bem como as entidades envolvidas na prestação de serviços, tenham amplo conhecimento das ações do Plano e suas respectivas responsabilidades;
2. Manter mobilizada a população e assegurar o amplo conhecimento das ações necessárias para a efetiva implementação da Política de Saneamento Básico, bem como das suas responsabilidades;
3. Garantir transparência às atividades do Plano, e fortalecer o controle social.

### **19.1 Os Meios a Serem Utilizados**

O principal meio de divulgação a ser utilizado será o Sistema de Informações de Saneamento Básico de Cordeirópolis, onde deverão estar disponíveis todas as informações pertinentes, conforme o Plano. O SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES deverá estar interligado ao portal da prefeitura, e deverá ser de fácil visualização.

Assim, devem ser utilizados os seguintes meios de comunicação:

- Sistema de Informações de Saneamento Básico de Cordeirópolis, o SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES;
- Realização de Seminários e Palestras em parceria com instituições de ensino;



- Meios de Comunicação: jornal, rádio, televisão,
- Capacitações e Treinamentos para servidores;
- Elaboração de uma cartilha explicativa do PMSB;
- Boletins, panfletos, cartazes, etc.,
- Realização da Conferência de Saneamento Básico periodicamente, para avaliação da prestação dos serviços.

## **20. MARCO REGULATÓRIO MUNICIPAL DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO**

O Sistema Municipal de Regulação precisa ser organizado, CONFORME EXIGÊNCIA LEGAL, e diante do exposto no decorrer do plano, o Sistema Municipal de Saneamento Básico, ficará composto da seguinte forma:

- Prefeitura Municipal como poder constituído do Município, no exercício da titularidade do serviço;
- Ente regulador, entidade especializada na gestão de todos os processos relacionados ao exercício das funções PLANEJAMENTO e REGULAÇÃO, incluídas as atividades de fiscalização da prestação dos serviços, para verificar o cumprimento do marco regulatório;
- Fundo Municipal de Saneamento;
- Entidades prestadoras de serviços.

### **20.1 Marco regulatório**

Para a efetivação da Política Municipal de Saneamento Básico e implementação do Plano, o Poder Público Municipal, deverá conceber propostas para os principais instrumentos legais, abaixo relacionados:

- Publicação de instrumento regulamentando o Plano;
- Lei disciplinando a prestação de serviços de saneamento no Município;



- 
- Lei instituindo o ente regulador da prestação dos serviços;
  - Lei criando o Fundo de Saneamento;
  - Especificações de serviço adequado de saneamento;
  - Regulamento da prestação do serviço de saneamento;
  - Normas de gestão tarifária.

Este plano visa estabelecer uma nova dinâmica às políticas municipais destinadas ao saneamento básico, propondo uma atuação integrada entre os serviços prestados à população de Cordeirópolis, visando maior eficiência, eficácia e sustentabilidade, beneficiando o poder público e, fundamentalmente, a população local, criando as condições para uma cidade econômica e ambientalmente sustentável para esta e as futuras gerações. Para alcançar as condições descritas acima, o município poderá prestar diretamente os serviços ou autorizar a sua delegação, desde que atendendo às diretrizes da Lei nº 11.445/2007 e o Decreto nº 7.217/2010 que a regulamenta.

#### **20.1.1 Ente Regulador da Prestação dos Serviços de Saneamento**

O município de Cordeirópolis já é filiado à ARES – PCJ, que regula e fiscaliza os serviços municipais de saneamento.

#### **20.1.2 Fundo Municipal de Saneamento**

Com relação à criação do Fundo Municipal de Saneamento, o art. 13 da Lei Federal nº. 11.445/07 autoriza aos entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, a instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços de saneamento (água, esgoto, drenagem urbana e resíduos sólidos), com a finalidade de custear ou oferecer garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à implantação das ações previstas nos respectivos planos de saneamento básico.



---

O fundo teria natureza contábil-financeira, sem personalidade jurídica, vinculado à Prefeitura Municipal que lhe dará o suporte administrativo necessário ao desempenho de suas funções. O fundo deverá receber os seguintes tipos de receitas:

- dotações orçamentárias;
- produto de operações de crédito celebrados com organismos nacionais e internacionais, mediante prévia autorização do legislativo;
- subvenções, contribuições, transferências e participações do município em convênios, consórcios e contratos relacionados com o Sistema Municipal de Saneamento;
- doações públicas e privadas;
- resultado de aplicações de seus recursos;
- receitas decorrentes da arrecadação de multas por infração da legislação pertinente;
- produto das operações interligadas; e
- outras receitas.

## **21. Cronograma das ações propostas**

O Cronograma encontra-se em ANEXO, bem como mapa com as localizações indicadas no PMSB. As indicações no cronograma constituem as necessidades do município, porém estarão condicionadas à obtenção de recursos junto às fontes estaduais e federais.



---

## 22. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO. **Proposta de Plano Nacional de Saneamento Básico - PLAN SAB**. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=302&Itemid=204](http://www.cidades.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=302&Itemid=204)>.

SÃO PAULO. Cristiano Kenji Iwai. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Org.). **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos - 2012**. 2013. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicações-e-Relatórios/1-Publicações/-Relatórios>>. Acesso em: 18 dez. 2013.

BERENICE DE SOUZA CORDEIRO - CONSULTORA PMSS/SNSA/MCIDADES (Org.). **LIVRO II. Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de Saneamento Básico**. Disponível em: <[http://www.sedur.ba.gov.br/pemapes/pdf/material\\_tecnico/Coletanea\\_Lei11445\\_Livro2\\_Final\\_MCidades\\_%202009.pdf](http://www.sedur.ba.gov.br/pemapes/pdf/material_tecnico/Coletanea_Lei11445_Livro2_Final_MCidades_%202009.pdf)>.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA - CASA CIVIL. **Lei nº 11.445/2007**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA - CASA CIVIL. **Decreto nº 7.217/2010**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm)>.

MINISTÉRIO DAS CIDADES - SECRETARIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Panorama do Saneamento Básico no Brasil - Cadernos temáticos para o panorama do saneamento básico no Brasil volume VII**. Disponível em: <[http://www.saneamentoweb.com.br/sites/default/files/PANORAMA\\_vol\\_7.pdf](http://www.saneamentoweb.com.br/sites/default/files/PANORAMA_vol_7.pdf)>.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Diretrizes para a Definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico**. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br>>. Acesso em: agosto de 2010

SÃO PAULO. CARLOS EDUARDO KOMATSU. (Org.). **Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo - 2012**. 2013. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatorios>>. Acesso em: 18 dez. 2013.

- ESTIMATIVAS DA POPULAÇÃO RESIDENTE NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS COM DATA DE REFERÊNCIA EM 1º DE JULHO DE 2013 - [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2013/estimativa\\_dou.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2013/estimativa_dou.shtm))



---

## LISTA DOS MAPAS

- 1-Bairros sem redes de água e esgoto – Imagem
- 2- Bairros sem redes de água e esgoto – Mapa
- 3-Rede de Distribuição de água – Plano Diretor de Perdas
- 4-Represas e Captações existentes
- 5-Reservatórios existentes
- 6-Projeto de Setorização – Setor Sul
- 7-Ações propostas - folha 01/02
- 8-Ações propostas folha - 02/02
- 9-Esgotamento Sanitário – situação atual
- 10-Planta das bacias de contribuição do projeto de implantação da ETE - DAEE
- 11-Ações propostas – folha 01/03
- 12- Ações propostas – folha 02/03