



“PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – DRENAGEM URBANA - CORDEIRÓPOLIS – SP.”

RELATÓRIO FINAL (preliminar)

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

MUNICÍPIO: CORDEIRÓPOLIS

BACIA HIDROGRÁFICA: Piracicaba, Capivari e Jundiaí

SINFEHIDRO PCJ – COB - 66

Fevereiro/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 / contato@cerneambiental.eng.br



SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	I
LISTA DE TABELAS.....	II
1. INTRODUÇÃO.....	5
1.1 Marco Legal.....	5
1.2 Fundamentação Legal.....	10
1.3 Legislação Municipal.....	11
1.4 Conselhos Municipais.....	14
2 METODOLOGIA.....	15
2.1 Atividades realizadas.....	17
3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	21
3.1 Histórico.....	21
3.2 Localização.....	22
3.3 Hidrografia.....	27
3.4 Clima.....	28
3.5 Vegetação.....	28
3.6 Relevo.....	29
3.7 Geologia.....	29
3.8 Geomorfologia.....	30
3.9 Solos.....	31
3.10 Hidrogeologia e recursos hídricos subterrâneos.....	32
3.11 Área Rural.....	37
4. SISTEMA DE INDICADORES.....	38
4.1 Doenças de transmissão hídrica.....	38
4.2. Indicadores Epidemiológico.....	40
4.3 Indicadores Sócio Econômicos.....	53
4.4 Demografia.....	55
4.5 Consumo de Energia.....	58
4.6 IDH – Índice de Desenvolvimento Humano.....	62
4.7 IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social.....	66
4.8 Indicadores Saneamento Ambiental.....	68
5. DIAGNÓSTICO DOS SETORES DE SANEAMENTO DRENAGEM PLUVIAL.....	69
5.1 Manejo Sustentável da Água Pluvial.....	70
5.2. Estudo de Demanda.....	79
6. Principais Problemas Relacionados.....	82
7. AÇÕES PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL.....	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 / contato@cerneambiental.eng.br



7.1 Ações não Estruturais.....	91
7.2 Ações Estruturais.....	99
7.3 Investimentos Necessários.....	110
8. EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	114
8.1 Acidentes com Derramamento de Cargas Perigosas.....	115
8.2 Enchentes e Inundações.....	116
8.3 Elaboração de planos detalhados setoriais.....	118
9. ESTABELECIMENTO DE CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS.....	118
9.1 Indicadores de Gerenciamento.....	120
9.2 Indicadores para Drenagem Urbana.....	121
10. REVISÃO PERIÓDICA DO PMSB.....	121
11. AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE PROGRAMAÇÃO.....	122
11.1 Os meios a serem utilizados.....	123
12. MARCO REGULATÓRIO MUNICIPAL DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO.....	124
12.1 Marco Regulatório.....	124
12.2 Ente Regulador da Prestação dos Serviços de Saneamento.....	125
12.3 Fundo Municipal de Saneamento.....	125
13. CRONOGRAMA DAS AÇÕES PROPOSTAS.....	126
14. REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA.....	127



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 / contato@cerneambiental.eng.br



LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Integração das principais orientações para elaboração do PMSB	16
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.	25
Figura 3. Localização e acessos do município de Cordeirópolis – SP	26
Figura 4. Mapa do município com rede hidrográfica. FONTE: Plano Diretor do município, 2008	27
Figura 5. Sub-bacias do PCJ. Adaptado do Plano de Bacia do PCJ – 2010-2020	28
Figura 6. Seção geológica esquemática do Estado de São Paulo. Fonte DAEE et al. (2005).	34
Figura 7. Mapa das águas subterrâneas do estado de São Paulo. Fonte: DAEE et al.(2005)	34
Figura 8. Evolução do consumo de energia elétrica de 2010 e 2012. Fonte SEADE	59
Figura 9. Trincheira de infiltração em estacionamento	90
Figura 10. Bacia de bio retenção em área pública	90
Figura 11. Trincheira de infiltração em Canteiro central	91
Figura 12. Corte da Trincheira de infiltração em Canteiro central	91



LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Colaborações dos participantes na reunião do dia 22 de fevereiro de 2014 sobre o PMSB	20
Tabela 2. Quantidade de poços cadastrados no município de Cordeirópolis, segundo DAEE	36
Tabela 3. Síntese das principais doenças relacionadas com a água. Fonte - (Ministério da Saúde/2013).	40
Tabela 4 - Indicadores epidemiológicos - Dengue - Taxa de incidência hab/ano	42
Tabela 5 - Indicadores epidemiológicos - Dengue - Número de óbitos hab/ano	43
Tabela 6 - Total de casos notificados de Esquistossomose por DIR/GVE e Municípios, Estado de São Paulo	44
Tabela 7. Indicadores epidemiológicos - Leptospirose - Taxa por 100.000 hab/ano	46
Tabela 8. Tabela Taxa e número de incidência de 20 a 49 anos	46
Tabela 9. Mortalidade Hospitalar do SUS - Óbitos por Faixa Etária de 2008 a 2012 – Cordeirópolis	48
Tabela 10. Nascidos vivos e taxas de mortalidade infantil de 2008 a 2011	49
Tabela 11. Número de óbitos infantil segundo localidade– Cordeirópolis – SP	50
Tabela 12. Número de óbitos fetais segundo localidade – Cordeirópolis – SP	50
Tabela 13. Número de óbitos neonatal precoce segundo localidade - Cordeirópolis – SP.	51
Tabela 14. Número de óbitos neonatal tardia segundo localidade - Cordeirópolis – SP	51
Tabela 15. Número de óbitos neonatal segundo localidade - Cordeirópolis – SP	52
Tabela 16. Número de óbitos pós neonatal segundo localidade - Cordeirópolis – SP	53
Tabela 17. Óbitos da População entre 15 e 34 Anos - Cordeirópolis – SP	53
Tabela 18. Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 Anos (Por cem mil habitantes nessa faixa etária) - Cordeirópolis – SP	53
Tabela 19. Óbitos da População de 60 Anos e Mais - Cordeirópolis – SP.	53
Tabela 20. Taxa de Mortalidade da População de 60 Anos e Mais (Por cem mil habitantes nessa faixa etária) - Cordeirópolis – SP.	54
Tabela 21. Dados Socioeconômicos de Cordeirópolis – SP	55
Tabela 22. Número de matrículas nos níveis de ensino no município de Cordeirópolis – SP.	55
Tabela 23. Taxa de analfabetismo e população com ensino médio no município, Região de Governo e Estado de SP.	55
Tabela 24. Evolução da população urbana e rural em Cordeirópolis – SP.	57
Tabela 25. Projeção do crescimento da população do município de Cordeirópolis	58



de 2007 a 2033.

Tabela 26. Divisão percentual do consumo de energia elétrica em MWh, no ano de 2.012.	60
Tabela 27 - Finanças Públicas Municipais - Totais de Despesas Municipais – Número de Consumidores de Energia Elétrica por setor – Cordeirópolis - SP	61
Tabela 28 - Finanças Públicas Municipais - Totais de Despesas Municipais – Consumo de Energia Elétrica (Em MWh) por setor – Cordeirópolis - SP	62
Tabela 29. Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM	64
Tabela 30. Resumo do IDHM em 1991, 2000 e 2010 no Estado de SP e em Cordeirópolis	65
Tabela 31. Valor Adicionado total, por setores de atividade econômica, Produto Interno Bruto total e <i>per capita</i> a preços correntes	66
Tabela 32. Número de Estabelecimentos no município de Cordeirópolis - SP	67
Tabela 33. Critérios de Formação dos Grupos do IPRS	68
Tabela 34. Evolução do IPRS no Estado de São Paulo	68
Tabela 35. Evolução do IPRS em Cordeirópolis – SP	69
Tabela 36. Seções de controle Pl. Dren. Na bacia do Rib. Tatu –Cordeirópolis - SP	74
Tabela 37. Seções de controle Pl. Dren. Na bacia do Pinhal –Cordeirópolis - SP	76
Tabela 38. Seções de controle Pl. Dren. Na bacia do Rib. Tabajara – Cordeirópolis - SP	76
Tabela 39. Seções de controle Pl. Dren. Na bacia do Sta Gertrudes – Cordeirópolis - SP	77
Tabela 40. Capacidade de escoamento existente nas travessias	79
Tabela 41. Principais problemas identificados	83
Tabela 42. Alternativas de intervenção na canalização	101
Tabela 43. Intervenções nas travessias da Bacia do Ribeirão Tatu – Cordeirópolis-SP	104
Tabela 44. Intervenções nas travessias da Bacia do Pinhal –Cordeirópolis-SP	109
Tabela 45. Intervenções nas travessias da Bacia do Ribeirão Tabajara – Cordeirópolis-SP	109
Tabela 46. Intervenções nas travessias da Bacia do Ribeirão Tabajara – Cordeirópolis-SP	110
Tabela 47. Resumo das principais características das galerias de águas pluviais propostas	110
Tabela 48. Resumo das alternativas e opções consideradas.	113



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

INTERESSADO: Prefeitura Municipal de Cordeirópolis - SP

MUNICÍPIO: Cordeirópolis - SP

BACIA HIDROGRÁFICA: Piracicaba, Capivari e Jundiaí

SINFEHIDRO PCJ – COB - 66

O presente documento consiste no *Relatório Final Preliminar* do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Drenagem Pluvial 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.

O PMSB do município de Cordeirópolis – SP cumpriu a entrega dos relatórios conforme descrito abaixo:

- ▶ Produto 1 – Relatório de Atividades Iniciais;
- ▶ Produto 2 – Relatório de Sistema de Indicadores - RSI;
- ▶ Produto 3 - Relatório de Diagnóstico Situacional - RDS;
- ▶ Produto 4 – Rel. Cenários Prosp. e Concepção de Alternativas - RCPCA;
- ▶ Produto 5 - Relatório de Compatibilização de Planos Setoriais - RCPS;
- ▶ Produto 6 - Relatório de Objetivos e Metas - ROM;
- ▶ Produto 7 - Relatório de Ações Emergenciais e Contingenciais – RAEC;
- ▶ Produto 8 - Relatório de Avaliação Sistemática de Programação – RASP;
- ▶ Produto 9 – Relat. de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas – RMPS;
- ▶ Produto 10 - Relatório Final contendo compêndio do PMSB.



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 intersectorialidade 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 devem ser 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 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 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 serão 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, (20012).



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 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 realizado no dia 19 de novembro de 2013.

Na reunião participaram: José Luiz de Souza Filho, Marcos Aparecido Tonelotti, Edirlaine Teodoro de Lima Apolinario, 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 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.
------------------	-----------------------------------	---

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, Iracemápolis ao Sul e Santa Gertrudes a Oeste, conforme demonstra a Figura 2.

O município possui uma área total de 123,24 km² sendo que 10,27 km² constitui sua área urbana e os restantes 112,97 km² 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-Jundiaí - 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 rodoferroviário 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 as 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.

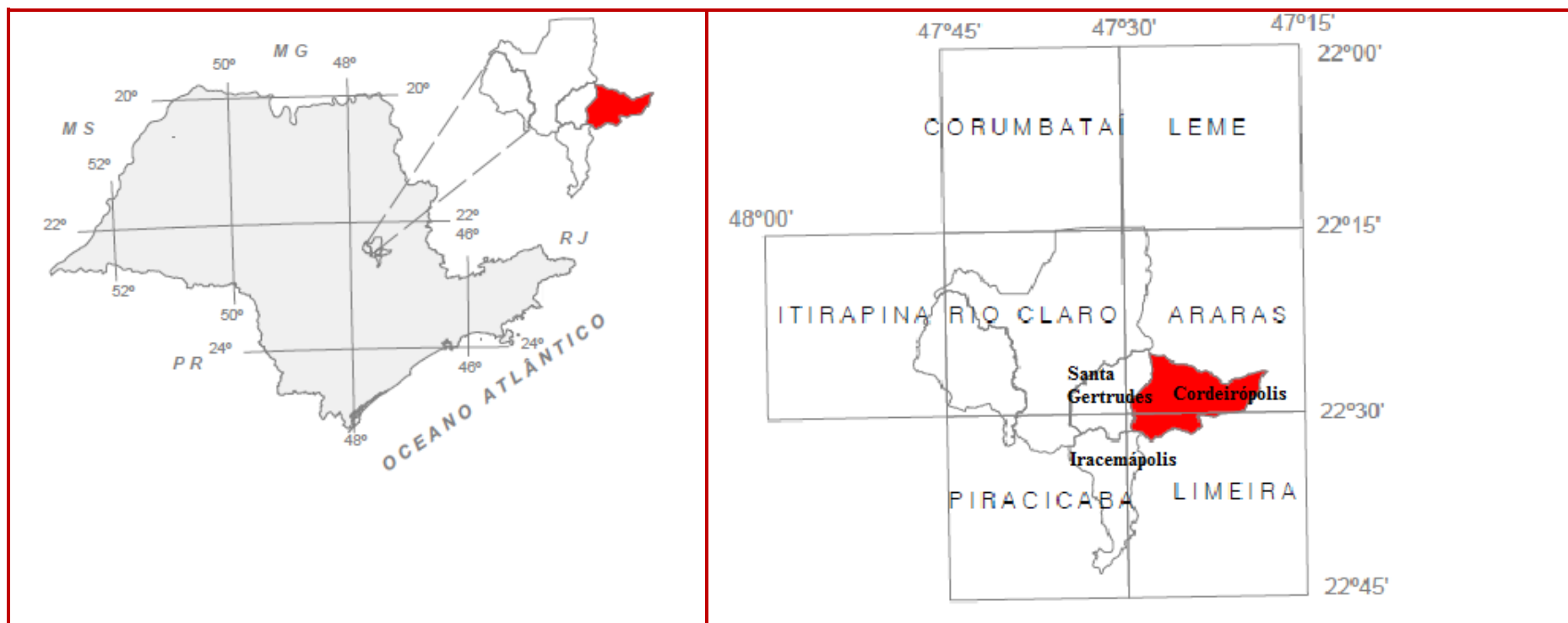


Figura 2. Localização do município de Cordeirópolis – SP e articulação das folhas do IBGE, escala 1:50.000. Adaptado de: Plano Diretor de Mineração do Polo de Santa Gertrudes.

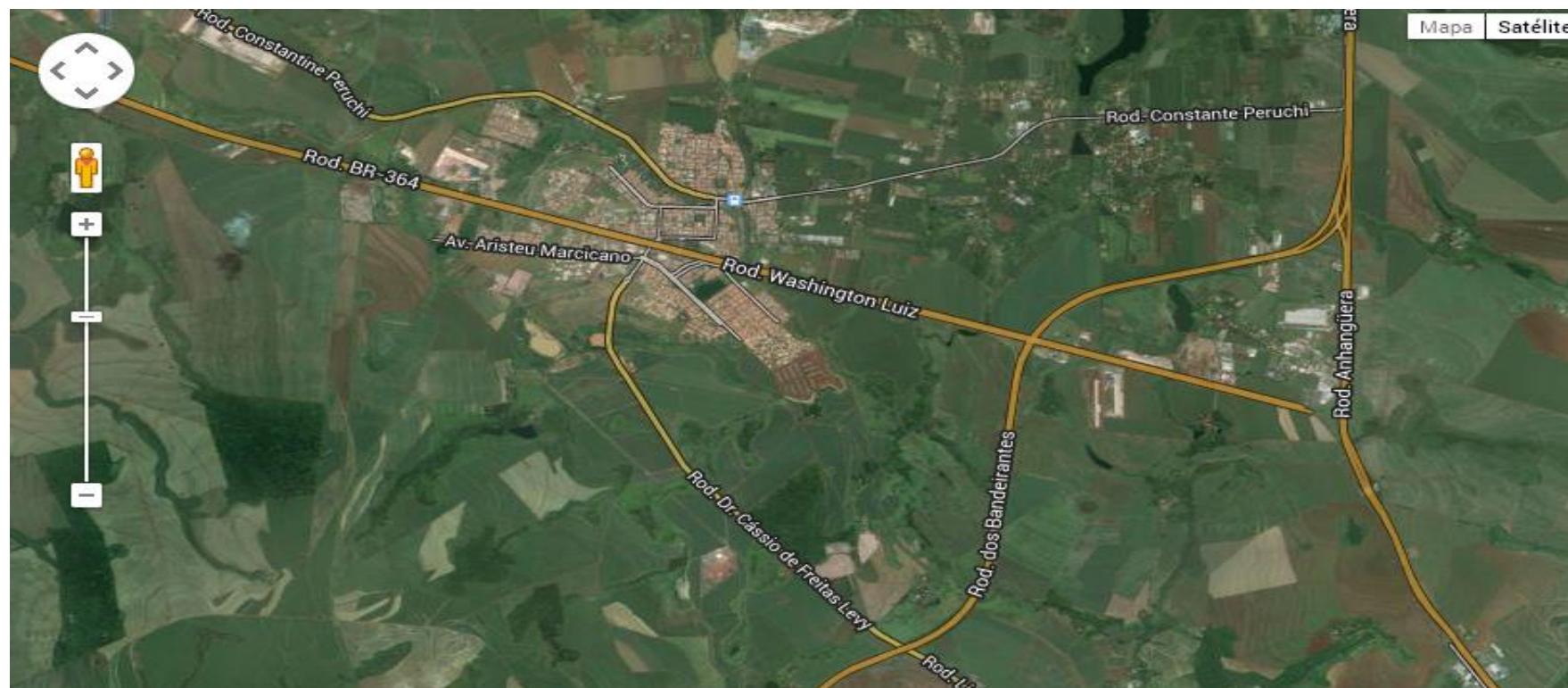


Figura 3. Localização e acessos do município de Cordeirópolis – SP
FONTE: Google - http://www.apolo11.com/satmap2_cidades.php?citynum=4865

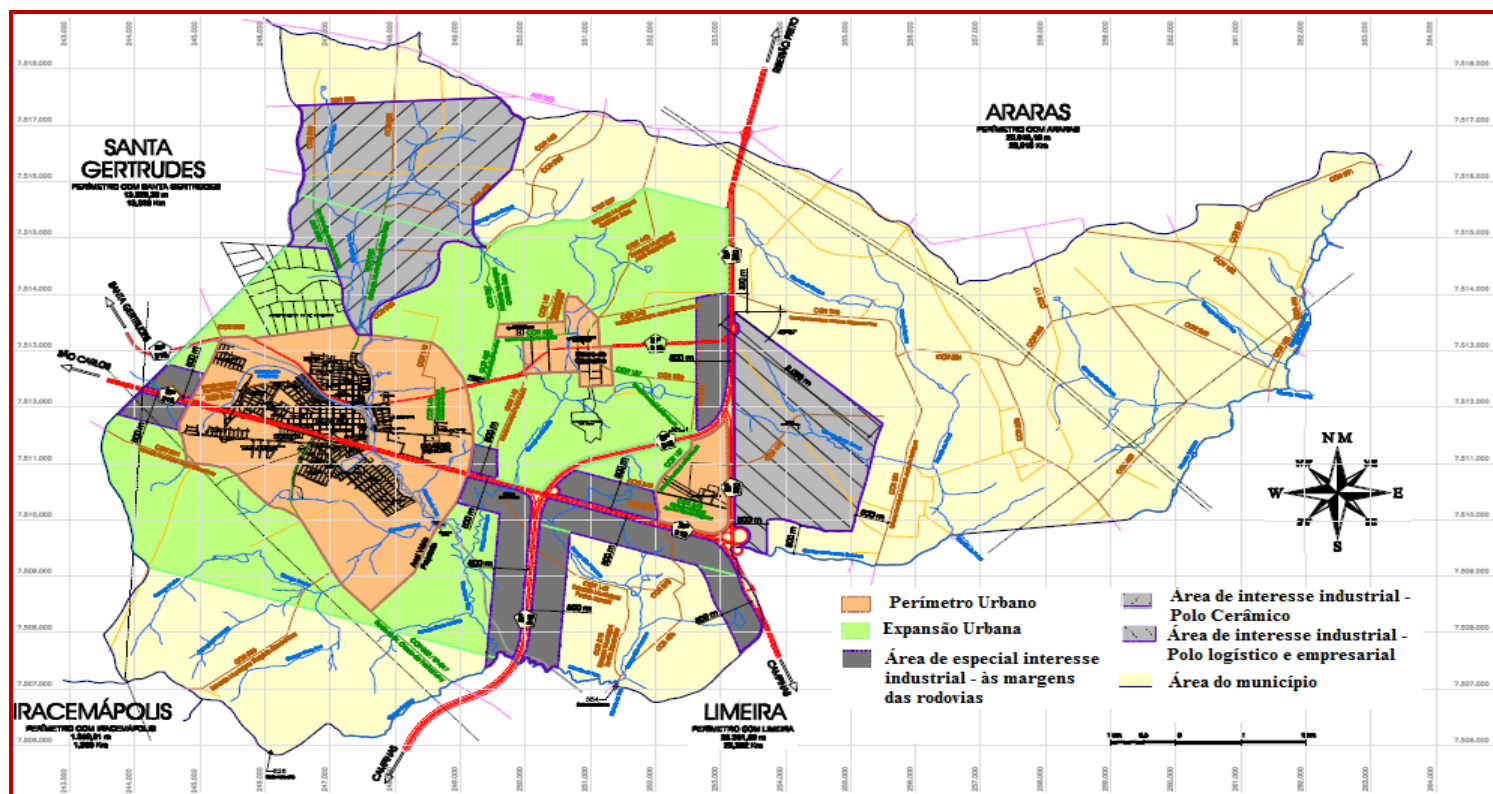


Figura 4. Mapa do município com rede hidrográfica. FONTE: Plano Diretor do município, 2008.



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.

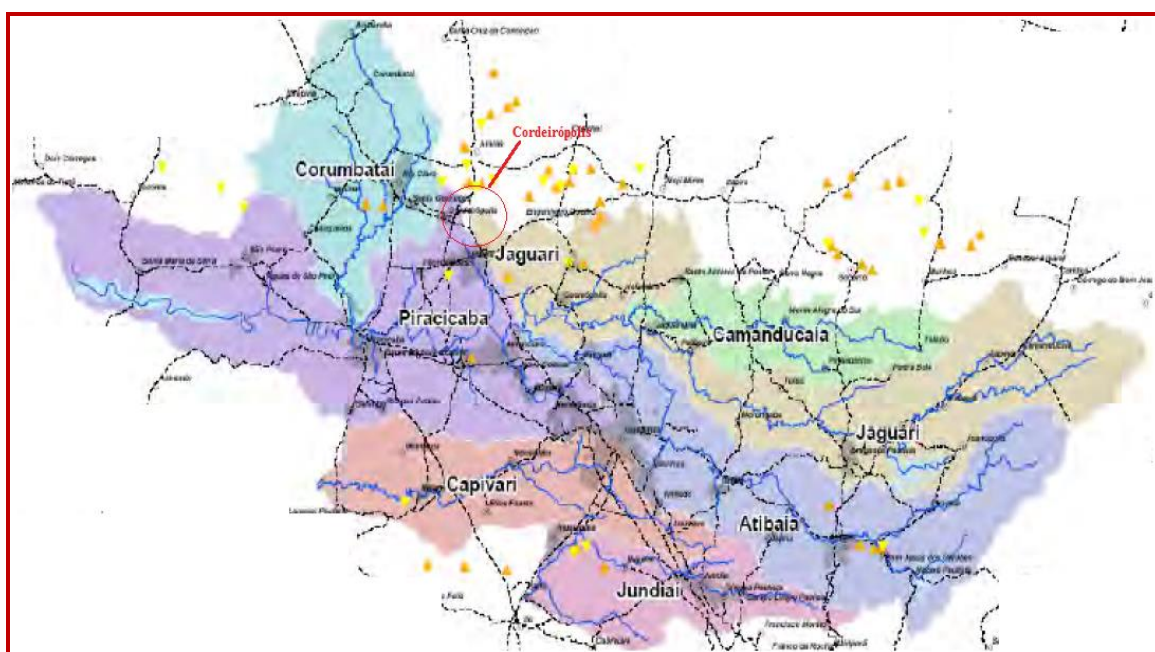


Figura 5. Sub-bacias do PCJ. Adaptado do Plano de Bacia do PCJ – 2010-2020.

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 tilitos 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 silito; ritmitos areno-sílticos ou areno-argilosos; silito/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 Paleomesozóicos 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.

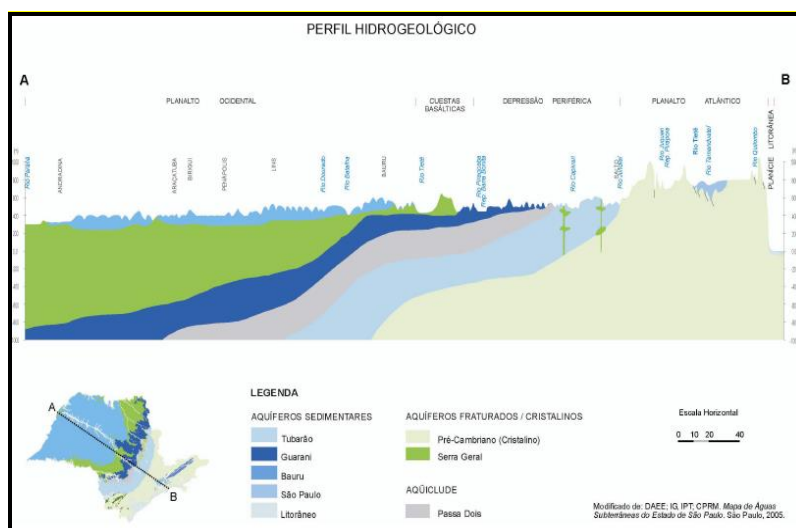


Figura 6. Seção geológica esquemática do Estado de São Paulo. Fonte DAEE et al. (2005).

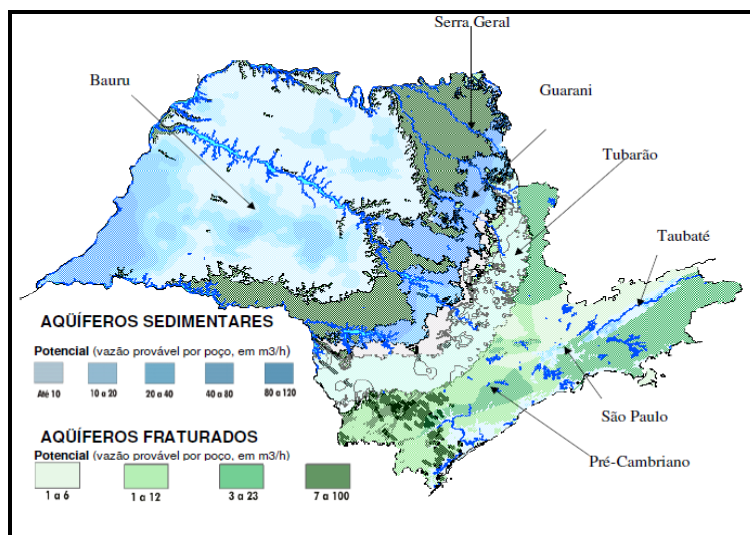


Figura 7. Mapa das águas subterrâneas do estado de São Paulo. Fonte: DAEE et al.(2005)



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(M 3/H)	HORA /DIA	DIA/MÊ S
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
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 destaque 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;	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.



		5. Ascariidose (lombrigas)	
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

42



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 / contato@cerneambiental.eng.br



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

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

(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	690	1	767	-	842	-	900	-	n/d	0
Total		244.653	92	249.247	105	264.951	118	270.367	124	n/d	37

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; 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 consequentemente, 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 km², com densidade de 153,22 hab/km². 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 ²)	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.

Ensino - Matrículas Rede Escolar 2012	
Ensino fundamental	3.032
Ensino médio	771
Ensino pré-escolar	531
Total	4.334

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

Educação	Ano	Município	Reg. Gov.	Estado
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/km². 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 (Pt) 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
Variação %	-	-11,21%	17,08%	-53,04%	41,87%
Urbana	4.043	6.571	10.032	16.027	18.934
Variação %	-	62,53%	52,67%	59,76%	18,14%
Total	7.155	9.334	13.267	17.546	21.089
Variação %	-	30,45%	42,14%	32,25%	20,19%
Grau de Urbanização	56,5	70,4	75,6	91,3	89,8
Variação %	-	24,60%	7,39%	20,77%	-1,64%

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 ²)	Densidade demográfica Urbana média (hab/km ²)
2007	19.400	4,45%	18	10,78
2008	20.263	4,45%	18	11,26
2009	21.165	4,45%	18	11,76
*2010	22.107	4,45%	18	12,28
2011	23.091	4,45%	18	12,83
2012	24.118	4,45%	18	13,40
2013	25.191	4,45%	18	14,00
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.

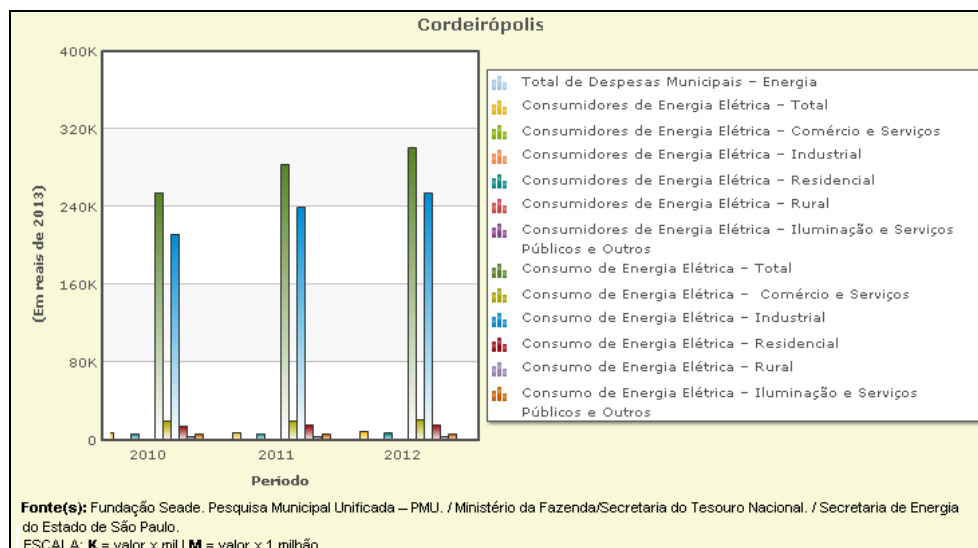


Figura 8. Evolução do consumo de energia elétrica de 2010 e 2012. Fonte SEADE.



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.

Consumidores	Consumo	Distribuição
– 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%
Total (Em MWh)	300.361	100,00%

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
Total	7.808	100%	8.104	100%	296	3,79%	8.240	100%	136	1,68%	432	5,53%

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%
Total (Em MWh)	254.805	100%	283.682	100%	28.877	11,33%	300.361	100%	16.679	5,88%	45.556	17,88%

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 a escolar da população o 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 I – Dimensão Educação	Expectativa de vida ao nascer	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Longevidade	Renda per capita média	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal I – 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					Impostos (4)	PIB (2) (4)	PIB per Capita (3) (5)
		Agropecuária (4)	Indústria (4)	Serviços (a)		Total (4)			
				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

Número de Estabelecimentos - Comércio, Serviços e Indústria							
Estabelecimentos	1991	2000	2005	2006	2007	2008	2009
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 34 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).



A drenagem urbana ainda não possui um indicador de qualidade aplicável como existe para a qualidade da água por exemplo. Existem estudos para implantação de indicadores de forma isolada. O município de São Paulo possui em seu Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, de 2012, indicadores de desempenho do sistema de drenagem urbana bastante complexo, pois o município assim o exige.

Pereira e Gimenes, (2009), propuseram um Indicador de Qualidade de Drenagem de Águas Pluviais (IQD), cujo o cálculo do IQD foi feito pelo percentual de enchentes ou alagamentos ocorridos no ano sobre o número de meses chuvosos, de acordo com a Equação:

$$IQD=100-\left(\frac{NE}{6}*100\right)$$

Onde: NE é o número de enchentes ou alagamentos, ocorridos no período.

Existem poucos dados sobre enchentes, alagamentos e drenagem pluvial urbana, pois os municípios não contam com banco de dados sistematizado sobre as ocorrências. Dessa forma, segundo os autores, o IQD fica restrito a apenas uma variável. No entanto há a necessidade de aprimoramento do monitoramento para formação de uma base de dados que permitirá a avaliação do sistema de drenagem municipal.

5. DIAGNÓSTICO DOS SETORES DE SANEAMENTO – DRENAGEM PLUVIAL

A secretaria de obras é responsável pelos serviços referentes à drenagem urbana. As demais secretarias: planejamento, desenvolvimento econômico e educação procuram trabalhar as questões referentes ao saneamento de forma conjunta. Os detalhamentos do seguimento do saneamento referente à drenagem

69



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 / contato@cerneambiental.eng.br



urbana foram elaborados pela empresa PROESPLAN LTDA., e foram incorporados ao plano de saneamento. Cordeirópolis é membro do Comitê e do Consórcio das Bacias dos Rios Piracicaba, Jundiá e Capivari e filiado À ARES PCJ.

5.1 Manejo Sustentável da Água Pluvial

O processo tradicional de expansão urbana causa alteração do regime hídrico, devido à remoção da cobertura vegetal e à impermeabilização da superfície do solo, causada pelas edificações e pela pavimentação das vias públicas com materiais impermeáveis, gerando excedentes de escoamento superficial. A urbanização acelerada associada à falta de planejamento tem sido a principal responsável pela degradação ambiental de muitos municípios brasileiros. As estruturas tradicionais de drenagem urbana aceleram o escoamento, transferem e concentram os lançamentos da água pluvial nos cursos de água aumentando as vazões de pico, com extravasamentos dos canais, resultando em inundações. A recarga dos aquíferos fica prejudicada e, por consequência, as vazões dos cursos de água nos períodos de estiagem são reduzidas.

O inadequado uso das áreas de várzea tem acarretado uma cadeia de impactos ambientais negativos, podendo-se aqui citar: a impermeabilização do solo, as modificações topográficas, a erosão, a desestabilização das margens, o assoreamento dos corpos de água, dos canais, a remoção das matas ciliares, alterações da flora e da fauna, aumento do escoamento superficial, alteração do microclima entre outros exemplos.

O **manejo sustentável da água pluvial** adota o conceito do desenvolvimento urbano de baixo impacto e preocupa-se com a manutenção e recuperação de ambientes saudáveis interna e externamente à área urbana, buscando o



reequilíbrio do ciclo hidrológico, ao invés de só procurar sanear o interior da cidade através da coleta e afastamento das águas para as áreas periféricas e rurais.

O diagnóstico e demais itens do plano de drenagem foram elaborados pela empresa PROESPLAN Engenharia e serão inseridos e compatibilizados com o Plano de Saneamento.

5.1.1 Sistema de Macrodrenagem Existente

O sistema de macrodrenagem é formado por uma série de cursos de água em estado natural. No momento, apenas alguns pontos de travessias do sistema viário e da linha férrea existente são canalizados (bueiros e galerias).

Em função da hidrografia do município, podem ser identificadas quatro bacias hidrográficas principais:

- Bacia Hidrográfica Tatu, drenada pelo Ribeirão do Tatu;
- Bacia Hidrográfica Pinhal, drenada pelo Ribeirão do Pinhal;
- Bacia Hidrográfica Tabajara, drenada pelo Ribeirão Tabajara;
- Bacia Hidrográfica Santa Gertrudes, drenada por um afluente do Córrego do Barreiro, o qual segue em direção ao município de Santa Gertrudes.

O aspecto mais notável da macrodrenagem de Cordeirópolis é a presença de inúmeras represas, principalmente na Bacia Hidrográfica Tatu. Em virtude dessa particularidade, o problema mais relevante é o assoreamento observado nessas represas. Basicamente, o assoreamento decorre de processos erosivos provocados por movimentações de terra de atividades produtivas que ocorrem na cabeceira das bacias, sem as devidas proteções.

De acordo com informações da Prefeitura, não há locais de inundações ao longo dos fundos de vale que cortam a cidade, embora o problema de assoreamento possa facilitá-los em médio e longo prazo.



5.1.2 Sistema de Micro drenagem

Segundo a Prefeitura, o sistema de microdrenagem é composto basicamente por “bocas-de-lobo” e galerias circulares de águas pluviais, implantadas ao longo de algumas vias, normalmente próximas a algum fundo de vale.

A configuração do sistema existente mostra-se, de forma geral, inadequado, já que deixa para coletar as águas de chuva na porção final (mais baixa) das ruas, acarretando na formação das chamadas enxurradas. Tal fato traz incômodos à população local e, em alguns casos, reclamações junto ao poder público.

Embora existam vários pontos com deficiência na microdrenagem, a Prefeitura Municipal de Cordeirópolis destaca os seguintes locais como os mais problemáticos:

- Rua Antônio Beraldo, principalmente na confluência com as ruas Angelo Botion e Antonieta de F. Levy, no bairro Jd. Primavera. Em função das vazões obtidas neste trabalho e nas inspeções realizadas no local, conclui-se que sistema de microdrenagem atual tem capacidade insuficiente. Para resolver o problema, tanto a captação superficial (bocas-de-lobo) quanto a rede de galerias de águas pluviais da área deverão ser redimensionadas e ampliadas;
- Avenida Aristeu Marcicano, no cruzamento da Rua Anna A. Romano Alves e no cruzamento da Rua Antônio A. Benedito. Como no caso anterior, a captação superficial e a rede de galerias de águas pluviais deverão ser redimensionadas e ampliadas.

Cabe ressaltar que o presente plano pode orientar eventuais critérios para o dimensionamento do sistema de microdrenagem da cidade. Entretanto, a solução dos problemas supracitados irão requerer projetos executivos específicos, elaborados conforme as particularidades locais.

5.1.3 Delimitação das Bacias Hidrográficas

Neste trabalho foram delimitadas todas as bacias hidrográficas que interferem com o sistema de macrodrenagem de Cordeirópolis, com especial atenção para a área urbana.



O mapa em anexo demonstra as bacias delimitadas com sua área de influência e as seções de controle que foram consideradas para o diagnóstico do plano.

Foram definidas 51 seções de controle principais no município, tendo como critério os locais onde se observam inundações e pontos críticos sujeitos a problemas futuros.

A Tabela 36 demonstra as seções e sua área de contribuição.

Tabela 36. Seções de controle para o plano de macrodrenagem na Bacia do Ribeirão Tatu – Cordeirópolis - SP.

Seção de Controle	Coordenadas UTM Aproximadas (m)		Área da Bacia de Contribuição (km ²)
	Norte	Leste	
TAT-01	7.507045	251.408	89,12
TAT-02	7.507.109	251.375	77,29
TAT-03	7.507.268	251.504	11,26
TAT-04	7.508.220	252.383	0,94
TAT-05	7.508.802	251.587	7,28
TAT-06	7.507.513	249.859	73,63
TAT-07	7.507.003	248.678	2,59
TAT-08	7.507.965	247.965	2,00
TAT-09	7.508.838	247.143	9,36
TAT-10	7.508.749	246.676	6,14
TAT-11	7.509.391	249.147	12,98
TAT-12	7.509.595	249.001	51,84
TAT-13	7.509.949	248.771	35,48
TAT-14	7.510.209	248.428	33,40
TAT-15	7.511.245	247.681	32,40



Tabela 36. Continuação:

Seção de Controle	Coordenadas UTM Aproximadas (m)		Área da Bacia de Contribuição (km ²)
	Norte	Leste	
TAT-16	7.512.030	247.592	25,48
TAT-16	7.512.030	247.592	25,48
TAT-17	7.512.778	247.523	23,08
TAT-18	7.513.425	247.481	21,72
TAT-19	7.515.802	247.904	11,64
TAT-20	7.515.596	248.847	7,25
TAT-21	7.515.376	250.060	3,54
TAT-22	7.515.443	250.471	1,33
TAT-22	7.515.443	250.471	1,33
TAT-23	7.515.571	250.252	2,02
TAT-24	7.515.881	250.276	1,87
TAT-25	7.513.023	245.720	1,75
TAT-26	7.512.585	246.574	4,29
TAT-27	7.512.030	247.347	5,75
TAT-28	7.510.278	246.049	1,59
TAT-29	7.510.354	246.406	2,28
TAT-30	7.510.918	248.785	1,55
TAT-31	7.510.550	249.590	11,81
TAT-32	7.510.603	249.827	11,63
TAT-33	7.512.627	250.706	5,95
TAT-34	7.513.043	250.668	5,32
TAT-35	7.513.273	250.752	4,84
TAT-36	7.510.285	250.883	3,75
TAT-37	7.512.735	250.078	0,86



Tabela 37. Seções de controle para o plano de macrodrenagem na Bacia do Ribeirão Pinhal – Cordeirópolis - SP.

Seção	Coordenadas UTM Aproximadas (m)		Área da Bacia de Contribuição (km ²)
	Norte	Leste	
PIN-01	7.509.739	256.650	32,10
PIN-02	7.509.208	255.425	4,04
PIN-03	7.511.008	255.862	8,53
PIN-04	7.512.967	255.862	10,18
PIN-05	7.511.834	254.296	3,08
PIN-06	7.511.550	254.022	1,45

Tabela 38. Seções de controle para o plano de macrodrenagem na Bacia do Ribeirão Tabajara – Cordeirópolis - SP.

Seção	Coordenadas UTM Aproximadas (m)		Área da Bacia de Contribuição (km ²)
	Norte	Leste	
TAB-01	7.512.337	261.475	13,54
TAB-02	7.512.337	261.364	13,54
TAB-03	7.512.775	261.661	5,82
TAB-04	7.512.841	261.502	5,82
TAB-05	7.512.073	260.154	8,38
TAB-06	7.513.552	258.319	1,87
TAB-07	7.512.360	261.777	28,11



Tabela 39. Seções de controle para o plano de macrodrenagem na Bacia Santa Gertrudes – Cordeirópolis - SP.

Seção	Coordenadas UTM Aproximadas (m)		Área da Bacia de Contribuição (km ²)
	Norte	Leste	
SG-01	7.512.205	244.476	3,72

5.1.4 Situação Atual do Sistema de Macrodrenagem

O sistema de macrodrenagem atual apresenta uma situação relativamente satisfatória. A maior parte dos fundos de vale que cortam a área urbana não apresenta ocupação significativa, ou seja, não estão confinados pela presença desordenada de edificações junto às margens dos cursos de água. Entretanto, nos locais das travessias de vias rodoviárias e ferroviárias, as seções de passagem dos cursos de água (galerias, bueiros, vão de pontes, etc) são insuficientes para acomodar as vazões de cheias esperadas. Em muitos casos, cheias corriqueiras ($TR \leq 10$ anos) são suficientes para afogar determinados bueiros e galerias existentes.

A única ressalva, quanto à ocupação de fundos de vale, recai sobre o Córrego das Amoreiras. Ao longo de suas margens, ora a direita ora a esquerda, estende-se da linha férrea operada pela ALL (América Latina Logística). Na maior parte desse trecho, a linha ocupa a APP do referido córrego. Face às vazões de cheias esperadas, a cota dos trilhos e a geometria dos bueiros nos locais de travessia mostram-se inadequados, o que pode representar problemas no futuro. Cabe ressaltar que as edificações residenciais mais significativas estão em cotas relativamente elevadas e, em princípio, longe de problemas de inundação.

Além das condições supracitadas, há pontos relevantes a serem destacados no cenário atual do sistema de macrodrenagem:



- 1) Atualmente, toda a ocupação urbana de Cordeirópolis está concentrada na Bacia Hidrográfica Tatu, afetando mais intensamente o próprio Ribeirão do Tatu e dois de seus afluentes:
 - Córrego das Amoreiras;
 - Córrego do Cascalho (trecho a montante, junto à represa de captação de água da cidade);
- 2) Na cabeceira da Bacia Hidrográfica Tatu foi definida área de interesse industrial destinada ao polo cerâmico, onde já se encontram algumas indústrias. Devido à intensa e desordenada movimentação de terra na região, ocorre o carreamento excessivo de material para o Ribeirão do Tatu, elevando a turbidez da água e aumentando o grau de assoreamento desse curso de água e seus lagos (seções de referência: TAT-18, TAT-19 e TAT-20);
- 3) Alguns empreendimentos para extração de argila têm realizado intervenções ilegais e inadequadas em cursos de água da Bacia Hidrográfica Tatu, tais como escavações, criação de lagos e represas. O caso mais notável está localizado em um dos afluentes do Córrego Ibicaba, nas seções TAT-28 e TAT-29.

5.1.5 Capacidade de escoamento atual

Para visualização do problema de escoamento nas travessias foi realizada uma simulação hidráulica, de acordo com as normas do DAEE, onde foram identificadas as reais capacidades das mesmas e as respectivas vazões de cheias esperadas. O resultado obtido revelou que a capacidade disponível em todas as travessias é significativamente inferior às vazões esperadas e, sendo assim deverão ser remodeladas.

A Tabela 40 demonstra a capacidade de escoamento existente e o déficit para as chuvas projetadas.



Tabela 40. Capacidade de escoamento existente nas travessias.

Travessia	Seção do Canal	Material	Largura da Base L (m)	Declividade Longitudinal I (%)	Vazão Q (m³/s)	Capacidade Atual (m³/s)	Déficit (m³/s)
TAT-13	retangular	concreto	4,25	0,500%	329,26	98,00	231,26
TAT-14	retangular	alvenaria	5,00	2,000%	309,37	184,50	124,87
TAT-14A	retangular	alvenaria	4,90	1,000%	309,37	116,50	192,87
TAT-15	retangular	concreto	2,00	0,110%	308,87	5,00	303,87
TAT-15A	retangular	concreto	3,10	0,110%	308,87	24,50	284,37
TAT-16	2 x Ø 1000 3 x Ø 600	concreto	-	1,330% 4,080%	256,45	8,38	248,07
TAT-17	trapezoidal	natural	3,10	0,610%	230,97	13,00	217,97
TAT-18	3 x Ø 1000	concreto	-	1,500%	151,02	7,95	143,07
TAT-25	retangular	pedra argamassada	0,50	3,080%	55,05	1,25	53,80
TAT-27	2 x Ø 1000	concreto	-	2,610%	109,86	7,00	102,86
TAT-27A	1 x Ø 1000 1 x Ø 1200	concreto	-	1,000% 1,000%	109,86	5,70	104,16
TAT-30	3 x Ø 1000	concreto	-	2,120%	52,82	9,53	43,29
TAT-33	1 x Ø 1200	concreto	-	5,340%	102,35	8,20	94,15
TAT-34	2 x Ø 1000	concreto	-	2,140%	89,12	6,35	82,77
TAT-35	1 x Ø 1500	concreto	-	3,840%	84,71	12,60	72,11

Como pode ser observado no quadro anterior, a capacidade de escoamento disponível em todas as travessias é significativamente inferior às vazões esperadas (definidas por norma do DAEE). Desta forma, essas travessias deverão ser remodeladas.

Quanto aos cursos de água em si, pelo porte das vazões esperadas, eventualmente serão necessárias intervenções para ajuste da seção do canal natural e delimitação de áreas não edificantes.



5.2 ESTUDO DE DEMANDA

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.

5.2.1 PROJEÇÕES - DRENAGEM URBANA

O processo tradicional de expansão urbana causa alteração do regime hídrico, devido à remoção da cobertura vegetal e à impermeabilização da superfície do solo, causada pelas edificações e pela pavimentação das vias públicas com materiais impermeáveis, gerando excedentes de escoamento superficial.

5.2.2 O Plano Diretor

O Plano Diretor do Município de Cordeirópolis foi aprovado em dezembro de 2011, por meio da lei complementar nº 177, que dispõe sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo no município de Cordeirópolis.

De acordo com a referida lei em seu art. 15 o município de Cordeirópolis é compartimentado inicialmente em três Macrozonas:

1. Macrozona Urbana;
2. Macrozona de Expansão Urbana; e
3. Macrozona Rural.



Da análise da Lei Complementar 178 de 29 de dezembro de 2011 sobre o macrozoneamento vigente, as Macrozonas estão subdivididas em Zonas e Áreas de Especial Interesse. A Macrozona Urbana está subdividida conforme segue:

- I. zona central – ZC;
- II. zona mista – ZM (ZMC - central e ZMG - geral);
- III. zona mista geral do Cascalho – ZMGC;
- IV. zona predominantemente residencial – ZPR;
- V. zona predominantemente residencial do Cascalho – ZPRC;
- VI. zona estritamente residencial – ZER (ZER1 e ZER2);
- VII. zona industrial, comercial e de prestação de serviços – ZI;
- VIII. zona industrial, comercial e de prestação de serviços Constante Peruchi – ZI-CP;
- IX. zona especial de interesse social - ZEIS;
- X. zona institucional – ZInst.;
- XI. zona turística, histórica e cultural – ZTHC; e
- XII. zona de proteção de manancial urbana – ZPMU.

A Macrozona de Expansão Urbana:

- I. zona de expansão urbana – ZEU1;
- II. zona de expansão urbana – ZEU2;
- III. zona de expansão urbana – ZEU3;
- IV. zona de expansão urbana – ZEU4;
- V. zona de expansão urbana – ZEU5; e
- VI. zona comercial e de prestação de serviços Constante Peruchi – ZCPS-CP (ZCPS-CP-1 e ZCPS-CP-2);
- VII. zona industrial, comercial e de prestação de serviços Bairro do Cascalho – ZI-BC.



E a Macrozona Rural:

- I. zona de preservação permanente – ZOPP;**
- II. zona de uso sustentável – ZUS;**
- III. zona de proteção de atividades agrícolas – ZOPAG; e**
- IV. zona de proteção de mananciais – ZPM.**

As Áreas de Especial Interesse – AEI, são: de Interesse Histórico; Ambiental, Ambiental e Antrópico; Turístico, Histórico e Ecológico; Industrial e Social.

Desta forma, pela descrição destas zonas se identificam as principais restrições que o meio físico impõe a ocupação e a pela diretriz adotada para cada uma delas é possível identificar quais são as áreas mais frágeis do município, as quais necessitam de uma maior proteção e o contrário quais são as mais permissivas, com maior capacidade de suporte.

Para o cenário futuro, o sistema de macrodrenagem de Cordeirópolis prevê as seguintes condições de expansão:

- 1) Urbanização concentrada na Bacia Hidrográfica Tatu;
- 2) Intensificação das atividades do polo cerâmico na cabeceira da Bacia Hidrográfica Tatu;
- 3) Instalação de polo logístico e empresarial na Bacia Hidrográfica Pinhal, junto à Rodovia Anhanguera (SP-330). Esse polo interferir diretamente com o Córrego Santa Tereza, afluente da margem direita do Ribeirão do Pinhal (seções de referência: PIN-03, PIN-05 e PIN-06);
- 4) Implantação de anel e corredores viários que atravessarão diversos cursos de água da Bacia Hidrográfica Tatu;
- 5) Ações destinadas a coibir intervenções irregulares nos cursos de água e ações corretivas para danos existentes.



Atualmente Cordeirópolis não realiza intervenções destinadas à melhoria do sistema de macrodrenagem e também não existem projetos desenvolvidos ou em desenvolvimento com esse objetivo.

6. PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS

Serão elencados os principais problemas detectados no diagnóstico do Plano de Macrodrenagem de Cordeirópolis, tendo como principal foco a Bacia do Ribeirão Tatu que possui a maior concentração populacional da área urbana. Os problemas são relacionados com as seções de escoamentos das travessias existentes, conforme a Tabela 41, que também relaciona as fotos do Relatório Fotográfico em anexo.

Tabela 41. Principais problemas identificados – Cordeirópolis – SP.

Travessia/Local	Fotos (vide rel. fotográfico)	Problemas
TAT-13	1 até 6	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Presença de obstruções transversais ao escoamento (travamento dos muros de ala da travessia); - Emboque e desemboque sem geometria e acabamento adequado; - Falta de manutenção e limpeza adequada.
TAT-14	7 até 10	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Falta de manutenção e limpeza adequada.
TAT-14A	11 até 13	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Falta de manutenção e limpeza adequada.
TAT-15	14 até 18	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Emboque e desemboque sem geometria e acabamento adequado; - Falta de manutenção e limpeza adequada.



Tabela 41. Continuação:

Travessia/Local	Fotos (vide rel. fotográfico)	Problemas
TAT-15A	19	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Presença de obstruções transversais ao escoamento (travamento dos muros de ala da travessia); - Emboque e desemboque sem geometria e acabamento adequado; - Falta de manutenção e limpeza adequada.
TAT-16	20 até 24	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Geometria e estrutura de escoamento incompatível com as exigências requeridas para barramentos de cursos de água: • Falta estrutura vertedora de extravasão; • Falta bacia de dissipação de energia; • Falta canal de restituição com geometria adequada.
TAT-17	25 e 26	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Obstrução com gradeamento irregular sob a ponte; - Emboque e desemboque sem geometria e acabamento adequado; - Falta de manutenção e limpeza adequada.
“TAT-17” Microdrenagem na região da Rua Ângelo Botion com a Rua Antônio Beraldo	27 até 34	- Sistema de captação superficial inadequada, com má distribuição e falta de bocas-de-lobo; - Ocupação indevida de APP na margem direita do Ribeirão do Tatu, com obstrução de talvegue natural que drena o bairro em direção ao referido ribeirão.
TAT-18	35 até 40	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Geometria e estrutura de escoamento incompatível com as exigências requeridas para barramentos de cursos de água: • Falta estrutura vertedora de extravasão; • Falta bacia de dissipação de energia; • Falta canal de restituição com geometria adequada; - Movimentação de terra desordenada a montante, ocasionando o arraste excessivo de detritos, criando risco de assoreamento da represa e do próprio Ribeirão do Tatu.
TAT-25	41 e 42	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Emboque e desemboque sem geometria e acabamento adequado; - Falta de manutenção e limpeza adequada.



Tabela 41. Continuação:

Travessia/Local	Fotos (vide rel. fotográfico)	Problemas
“TAT-26” Microdrenagem	43 até 47	- Reversão irregular de bacia de drenagem feita pela implantação de loteamento no bairro Jardim José Corte, sobrecarregando o sistema de microdrenagem da bacia adjacente. O referido loteamento alterou as cotas de terreno mediante a execução de aterros que desviaram o escoamento natural das águas pluviais que deveriam seguir diretamente para o Córrego das Amoreiras.
TAT-27	48 até 51	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Emboque e desemboque sem geometria e acabamento adequado; - Falta de manutenção e limpeza adequada.
TAT-27A	52	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Emboque e desemboque sem geometria e acabamento adequado; - Falta de manutenção e limpeza adequada.
TAT-28	75 até 86	- Execução de movimento de terra e barramento de forma irregular e sem as devidas estruturas de escoamento e proteção requeridas por normas do DAEE (faltam contenções e proteções de taludes, estruturas vertedoras, bacia de dissipação de energia e canal de restituição, etc).
TAT-29	53 até 55	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Geometria e estrutura de escoamento incompatível com as exigências requeridas para barramentos de cursos de água: • Falta estrutura vertedora de extravasão; • Falta bacia de dissipação de energia; • Falta canal de restituição com geometria adequada.
TAT-30	56 até 60	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Emboque e desemboque sem geometria e acabamento adequado; - Falta de manutenção e limpeza adequada.



Tabela 41. Continuação:

Travessia/Local	Fotos (vide rel. fotográfico)	Problemas
TAT-31	61 e 62	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Emboque e desemboque sem geometria e acabamento adequado; - Falta de manutenção e limpeza adequada.
TAT-33	63 e 64	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Emboque e desemboque sem geometria e acabamento adequado; - Falta de manutenção e limpeza adequada.
TAT-34	65 e 66	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Presença de tubulações dispostas longitudinalmente à galeria, ou seja, aproveitando a mesma como passagem; - Emboque e desemboque sem geometria e acabamento adequado; - Falta de manutenção e limpeza adequada.
TAT-35	67 e 68	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Emboque e desemboque sem geometria e acabamento adequado; - Falta de manutenção e limpeza adequada; - Geometria e estrutura de escoamento incompatível com as exigências requeridas para barramentos de cursos de água: • Falta estrutura vertedora de extravasão; • Falta bacia de dissipação de energia; • Falta canal de restituição com geometria adequada.
Vila São José, Av. Fazenda Ibicaba com a Estrada Dr. Cássio de Freitas Levi, junto à alça de acesso da Rodovia Washington Luiz	69 e 70	- Sistema de microdrenagem comprometido pela presença do talude de terra a alça de acesso à rodovia.
Represa no bairro Chácara Bela Vista	71 até 74	- Insuficiência de capacidade de escoamento; - Emboque e desemboque sem geometria e acabamento adequado; - Geometria e estrutura de escoamento incompatível com as exigências requeridas para barramentos de cursos de água: • Falta estrutura vertedora de extravasão; • Falta bacia de dissipação de energia; • Falta canal de restituição com geometria adequada.



Já as questões referentes à urbanização, observaram-se áreas urbanas consolidadas onde o espaço disponível para proposição de dispositivos é bastante escasso e áreas com ocupação irregular ocasionando problemas tanto em áreas de APP, como em áreas marginais dos corpos d'água, que potencialmente poderiam ser utilizadas na proposição de dispositivos de contenção.

A urbanização sem o devido planejamento traz problemas como a ocupação irregular das áreas de preservação permanente (APPs), a canalização subdimensionada do escoamento, o aumento de poluição e do assoreamento devido à contaminação das superfícies urbanas e da quantidade de material sólido disposto pela população no solo, que podem alterar aspectos do ciclo hidrológico, além dos problemas causados pela impermeabilização do solo urbano.

Estes fatores decorrem na diminuição das áreas ditas como permeáveis e com isso as áreas urbanas sofrem o acréscimo das vazões de pico e do volume de escoamento superficial. As medidas estruturais e não-estruturais propostas neste Plano de Saneamento para o setor de drenagem de águas pluvial, procura restabelecer as características do meio aproximando-a do natural, por meio de dispositivos que possam compensar as alterações sofridas pelo meio.

7. AÇÕES PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Em termos gerais, as medidas disponíveis para intervenção do poder público no âmbito do sistema de drenagem se constituem em medidas estruturais e não estruturais.

As intervenções estruturais “são aquelas destinadas a reter, confinar, desviar ou escoar com maior rapidez e menores cotas o volume de enchentes, caracterizando-se pela construção de obras hidráulicas de grande porte,



apresentando grande área de influência e envolvendo, frequentemente, a aplicação maciça de capitais”.

As ações estruturais podem ser classificadas como medidas extensivas ou intensivas. As medidas extensivas são aquelas que agem na bacia de drenagem, como a avaliação da cobertura do solo na modificação de relação entre chuva e deflúvio. Já as medidas intensivas requerem ações diretamente na calha dos rios e córregos e podem agir de duas maneiras: aumentando a capacidade de descarga dos rios e retardando o escoamento, com a construção de reservatórios ou bacias de amortecimento.

As intervenções estruturais têm o caráter preventivo quando são observados os critérios e os princípios que norteiam a ocupação populacional, e executadas obras de drenagem que irão compor a infraestrutura desta ocupação. Nos casos mais comuns, em que se verifica uma ocupação urbana desordenada, as ações estruturais surgem da necessidade de correção de um problema já existente, e assumem um caráter corretivo, sendo, portanto, imprescindíveis para a correção e proteção de certas áreas. São estas as medidas tradicionalmente mais divulgadas, solicitadas e empregadas, que podem necessitar muitas vezes de desapropriações de terras, relocação de habitações e execução de obras com restrições de dimensões ou de métodos construtivos.

Já 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.



O princípio do manejo sustentável da água pluvial busca minimizar a necessidade de grandes obras e adota como prioridade a implantação de medidas não estruturais que se referem à legislação, prevenção e gestão.

O enfoque do manejo sustentável da água pluvial busca complementar a solução tecnológica com a participação direta dos cidadãos como forma de dar legitimidade às decisões e ações, e adota a sub-bacia urbana como unidade de planejamento, com os seguintes objetivos:

- ❖ Estimular o uso da água pluvial como recurso hídrico complementar para reduzir a demanda de água potável e a dependência da comunidade ao sistema público de abastecimento;
- ❖ Proteger e recuperar a qualidade da água e da vida aquática dos cursos de água urbanos;
- ❖ Transformar áreas verdes e institucionais em áreas atrativas e acessíveis, integrando sistemas de drenagem a sistemas de recreação pública;
- ❖ Reduzir os custos de implantação e de manutenção de obras de infraestrutura urbana e da pavimentação das vias públicas;
- ❖ Recuperar e conservar áreas degradadas, sujeitas a erosão e sem cobertura vegetal; e
- ❖ Contribuir para o desenvolvimento urbano ecologicamente sustentável.

Existem atualmente diversas soluções alternativas para os sistemas convencionais de drenagem pluvial que se baseiam nos seguintes princípios:

- Controlar o excesso de escoamento da água da chuva na fonte, atuando na redução ou eliminação das causas;
- Melhorar a qualidade da água de escoamento, evitando contaminações e promovendo a sua depuração antes de ser lançada no curso d'água;



- Promover a retenção (armazenamento temporário) da água da chuva para regularização de fluxo;
- Promover a retenção (captura definitiva) da água da chuva com a finalidade de uso, evaporação ou infiltração.

As bacias de retenção vegetadas recebem a denominação de bacias de bio retenção e apresentam uma combinação de efeitos positivos da ação biológica purificadora da água e a redução do escoamento pela perda por evapotranspiração e pela infiltração de uma parcela da água no solo. As Figuras 9 a 12 demonstram algumas formas do uso da drenagem sustentável em áreas urbanas já consolidadas.

Indica-se portanto a contratação de um estudo das áreas que poderiam ser disponibilizadas para a implantação das bacias de bio retenção e a elaboração de projeto básico das mesmas.



Figura 9. Trincheira de infiltração em estacionamento.



Figura 10. Bacias de bio retenção em área pública.



Figura 11. Trincheira de infiltração em canteiro central.



Figura 12. Corte da trincheira de infiltração em canteiro central.



7.1 Ações não estruturais – Curto prazo

A complexidade e os custos elevados das obras de macrodrenagem dificultam sua implantação. Essas estruturas controlam os impactos já existentes, enquanto que as medidas não estruturais controlam os futuros impactos que são, muitas vezes, evitáveis. A inexistência do suporte de medidas não estruturais é apontada, atualmente, como uma das maiores causas de problemas de drenagem nos centros mais desenvolvidos. A utilização balanceada de investimentos, tanto em medidas estruturais quanto não estruturais, pode minimizar significativamente os prejuízos causados pelas inundações.

Algumas ações não estruturais, como a aquisição de terrenos para preservação, regulamentos, manual de práticas, seguro contra inundações, reassentamentos, alertas à população durante os eventos críticos, programas de prevenção e controle de erosão nos locais em construção, varrição de ruas e disposição adequada do lixo, programas de inspeção e manutenção, programas de contingências e programas de educação pública são capazes de melhorar de forma significativa o funcionamento e o desempenho do sistema de macrodrenagem.

7.1.1 Elaboração de um Plano Diretor Municipal de Recomposição de Mata Ciliar

As áreas ciliares são sistemas que funcionam como reguladores do escoamento de água, sedimentos, nutrientes e poluentes, entre os interflúvios de uma bacia hidrográfica e o canal de escoamento do rio, funcionando como um sistema de filtragem, ou como um sistema tampão, protegendo um dos recursos de vital importância aos ecossistemas naturais e ao homem, o recurso hídrico. A interação da água entre os quatro setores do saneamento: abastecimento de



água, esgotamento sanitário, gestão dos resíduos sólidos e drenagem pluvial é bastante clara, pois a qualidade e a quantidade de água estão diretamente relacionadas à forma de gestão do saneamento em um município.

A recomposição das matas ciliares também irá impactar positivamente em uma questão bastante presente no município que é o assoreamento dos cursos de água.

Desta forma, uma das propostas para o plano de saneamento referente à drenagem de águas pluviais é a elaboração de um plano de recomposição de mata ciliar, que virá complementar o plano de recursos hídricos indicado para o plano de saneamento referente ao abastecimento de água.

Para a elaboração do referido plano, deverão ser consideradas as seguintes metas:

1. Diagnóstico detalhado da área do município de Cordeirópolis, que aprofundara os estudos existentes, buscando as características específicas do município, referentes à situação de suas matas ciliares;
2. Estruturação da base de dados das Bacias Hidrográficas da área do município para fornecer os subsídios para a elaboração e implementação do plano e desta forma manter as informações sistematizadas;
3. Propor metas de priorização das áreas degradadas;
4. Integrar os planos, programas, projetos e demais estudos setoriais que envolvam a utilização dos recursos hídricos dentro do possível;
5. Articular e integrar as ações municipais envolvendo o uso do solo com as diretrizes e intervenções relacionadas ao uso dos recursos hídricos;



6. Propor medidas necessárias para proteger, recuperar e promover a qualidade dos recursos hídricos, bem como atenuar as consequências de eventos hidrológicos extremos;
7. Apresentação do plano com as diretrizes e metas para recomposição das matas ciliares;
8. Projeto básico para duas áreas priorizadas pelo plano.

7.1.2 Critérios para estudos e projetos

Como forma de normatização dos critérios para aprovação de futuros loteamentos no município, os estudos e projetos de macrodrenagem de Cordeirópolis deverão seguir as diretrizes estabelecidas pelo DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo, bem como os seguintes critérios:

- Metodologias de cálculo:
 - Para bacias com áreas até 2 km²: Método Racional;
 - Para bacias com áreas superiores a 2 km²: Metodologia do SCS;
- Períodos de Retorno:
 - Para bacias em áreas rurais: 25 anos;
 - Para bacias em áreas urbanas e expansão urbana: 100 anos;
- Coeficientes de impermeabilização:
 - Metodologia SCS:
 - CN mínimo para áreas rurais: 60;
 - CN mínimo para áreas urbanas e expansões urbanas: 80;
 - Método Racional:
 - C mínimo para áreas rurais: 0,50;
 - C mínimo para áreas urbanas e expansão urbana: 0,80;



- Precipitação:

- Utilizar informações da estação pluviográfica localizada em Piracicaba, por estar situada na mesma região hidrológica de Cordeirópolis:

- Nome da Estação: Piracicaba - D4-104R;
- Coordenadas geográficas:
 - Latitude: 22°43' S;
 - Longitude: 47°39' O;
 - Altitude: 500 m;
- Equação IDF (intensidade-duração-frequência) de Piracicaba, expressa por:

$$it, T = 47,8273 (t+30)^{-0,9110} + 19,2043 (t+30)^{-0,9256} \cdot [-0,4820 - 0,9273 \ln \ln(T/T-1)]$$

Onde:

- i: intensidade da chuva, correspondente à duração t e período de retorno T, em mm/min;
- t: duração da chuva em minutos;
- T: período de retorno em anos;
- $10 \leq t \leq 1440$ minutos.

7.1.3 Recomendações Operacionais e de Manutenção

As condições de conservação das estruturas de drenagem de uma cidade são vitais para a minimização de inundações ou, até mesmo para evitá-las. Embora se saiba que muitas canalizações, bueiros e galerias sejam subdimensionados para vazões com períodos de retorno mais elevados (conforme definições de normas do DAEE, por exemplo), a manutenção das seções existentes desobstruídas e com geometria preservada permite que, pelo menos, as vazões corriqueiras sejam veiculadas de forma satisfatória.

As seções indicadas abaixo são as prioritárias para serem mantidas limpas e sem obstruções, pois o monitoramento dos equipamentos de drenagem constitui um importante instrumento para controle de inundações, uma vez que as ações estruturais demandam mais tempo e recursos do município.



- Seção TAT-13;
- Seção TAT-14;
- Seção TAT-14A;
- Seção TAT-15;
- Seção TAT-15A;
- Seção TAT-16;
- Seção TAT-17;
- Seção TAT-18;
- Seção TAT-25;
- Seção TAT-27;
- Seção TAT-27A;
- Seção TAT-30;
- Seção TAT-33;
- Seção TAT-34;
- Seção TAT-35.

7.1.4 Proteção e Desocupação de áreas

Os fundos de vale presentes na cidade praticamente não apresentam ocupação nas áreas de APP (Área de Preservação Permanente), com exceção de alguns pontos localizados e, obviamente, nos locais de travessias (sistema viário urbano, estradas, rodovias, ferrovias).

Recomenda-se a desocupação dos seguintes trechos:

- Trecho imediatamente a jusante da seção TAT-16 (vide desenho 230-PD-DRE-014), onde se encontra uma edificação antiga;
- Trecho próximo à seção TAT-17, onde há um galpão construído sobre um pequeno talvegue localizado na margem direita do Ribeirão do Tatu.



A Prefeitura deverá manter fiscalização constante ao longo dos fundos de vale de Cordeirópolis (área urbana e rural) e coibir a ocupação das faixas de APP em ambas as margens, bem como impedir atividades incompatíveis ou sem a devida proteção nas bacias hidrográficas do município. Os maiores cuidados deverão estar concentrados na Bacia Hidrográfica do Tatu, especialmente nos trechos 1 a 18 assinalados neste Plano (vide desenho 230-PD-DRE-024).

7.1.5 Utilização e manutenção de várzeas

As várzeas dos cursos de água do município deverão ser mantidas desocupadas, evitando-se a implantação de empreendimentos, sejam eles temporários (exploração de jazidas) ou permanentes.

Uma das utilizações mais comuns para essas áreas seria a criação de parques públicos. Entretanto, tal uso requer cuidados especiais quanto às questões sanitárias (limpeza, combate a vetores, etc), as quais são, muitas vezes, negligenciadas pelo poder público, seja por desconhecimento ou descaso.

Desta forma, recomenda-se que as áreas de várzea não sejam ocupadas. Caso o poder público opte pela criação de parques públicos nessas áreas, não deverão existir edificações ou estruturas que impeçam o escoamento das águas durante as cheias. Deverá, também, ser criado um plano de manutenção e monitoramento efetivo das condições sanitárias desses parques.

Estes parques poderão ser configurados de tal forma que recebam dispositivos de drenagem sustentável como as bacias de bio retenção e trincheiras de infiltração, citadas anteriormente.



7.1.6 Programa de Educação Ambiental

Tendo em vista a necessidade de conscientizar a população quanto às principais causas das inundações que ocorrem no meio urbano, deverá ser veiculada, com auxílio da mídia escrita, falada e televisiva, uma ampla campanha de esclarecimento da população sobre as questões de ordem ambiental e social provocadas pelo lançamento de resíduos sólidos e ocupação irregular nos cursos de água.

O programa de educação ambiental é um instrumento essencial para a efetividade do Plano, cujas ações podem ser planejadas de forma coletiva, envolvendo órgãos públicos, universidades, instituições privadas e organizações da sociedade civil, tendo a Prefeitura como fomentadora e coordenadora desse processo.

É fundamental considerar ações de educação ambiental com metodologias que contemplem a difusão da informação de forma educativa, a formação de pessoas que possam se tornar potenciais multiplicadores, a mobilização e a participação da população no processo de minimização dos impactos ambientais resultantes do descaso na gestão da rede de drenagem da cidade.

A educação nos projetos de gestão do sistema de drenagem deve atuar junto a diversos segmentos da sociedade utilizando formas de linguagem e de abordagem apropriadas a cada contexto e faixa etária. Seu objetivo principal deve focar a construção de processos de mudanças de comportamento e hábitos culturais, considerando-se as diversas implicações entre os problemas ambientais e os maus hábitos cotidianos em relação à drenagem da cidade.

Para garantir uma eficiente difusão da informação de forma educativa, é fundamental incentivar o envolvimento da comunidade nos debates em torno das questões referentes ao lançamento indiscriminado de resíduos (nas ruas e cursos de água) e ocupação irregular de margens, bem como a necessidade de mudança de comportamento sobre essas ações. Neste processo, torna-se importante a divulgação dos serviços disponíveis e dos esforços consideráveis que são feitos para manter a cidade limpa, objetivando a conscientização de que todos são responsáveis pela manutenção da qualidade de vida e de um ambiente saudável.



7.1.7 Programa de monitoramento Hidráulico-Hidrológico

Embora o presente Plano estabeleça uma série de intervenções destinadas à prevenção de inundações na cidade, é importante que a Prefeitura tenha um programa específico de monitoramento do sistema de drenagem da cidade, incluindo não apenas a macrodrenagem, mas também toda a rede de microdrenagem. Em linhas gerais, esse programa deverá incluir os seguintes pontos principais:

- Identificação e monitoramento de locais sujeitos a enchentes e inundações recorrentes;
- Monitoramento das condições de limpeza das unidades que compõem o sistema de drenagem, tais como galerias de água pluviais, bueiros, bocas de lobo, córregos que atravessam a cidade;
- Identificação e monitoramento de locais com potencial para deslizamentos;
- Monitoramento e fiscalização de movimentações de terra bacia de drenagem, com especial atenção à existência de dispositivos de contenção de material carregável pelas águas de chuva;
- Monitoramento das condições de assoreamento dos cursos de água, bueiros e galerias, entre outros.



7.2 Ações Estruturais

7.2.1 Bacias Prioritárias

A bacia do Ribeirão do Tatu é a que deve concentrar a maior parte das atenções, visto que é na mesma onde a urbanização de Cordeirópolis se concentrará. As principais intervenções deverão ocorrer nos seguintes trechos e/ou locais:

- No Ribeirão do Tatu, no trecho compreendido entre os pontos TAT-18 e TAT-13;
- No Córrego das Amoreiras, no trecho compreendido entre os pontos TAT-26 e lançamento no Ribeirão do Tatu;
- No Córrego do Cascalho, a partir do ponto TAT-35 até o lançamento no Ribeirão do Tatu;
- Na microdrenagem da região do ponto “TAT-17”, no encontro da Rua Ângelo Botion com a Rua Antônio Beraldo;
- Na microdrenagem do bairro Vila São, no encontro da Av. Fazenda Ibicaba com a Estrada Dr. Cássio de Freitas Levi, junto à alça de acesso da Rodovia Washington Luiz;
- No represamento irregular no ponto TAT-28.

7.2.2 Ações Prioritárias

Os detalhes das intervenções estão ilustrados nos desenhos 230-PD-DRE-024 a 230-HID-DRE-027 que se encontram em anexo, elaborados pela empresa PROESPLAN LTDA..



7.2.2.1 Canalização

Em função das características do sistema de macrodrenagem de Cordeirópolis, bem como da abrangência da área urbana definida no Plano Diretor atual da cidade, foram identificados 18 trechos que deverão receber intervenções específicas, todos localizados na Bacia Hidrográfica do Tatu. Para esses trechos foram definidas 3 alternativas de intervenção.

A Tabela 42 demonstra as alternativas.

Tabela 42. Alternativas de intervenção na canalização – Cordeirópolis – SP.

Trecho	Localização Aprox.	Alternativa	Seção Transversal	Base (m)	Topo (m)	Altura (m)	Largura de Faixa em Cada Margem (m)	Cota Mínima da Área em Relação ao Fundo do Canal (m)
1	entre TAT-18 e TAT-17	1	Natural	-	-	-	30,00	5,00
		2	Trapezoidal	6,50	14,50	4,00	-	-
		3	Retangular	10,00	-	4,00	-	-
2	entre TAT-17 e TAT-16	1	Natural	-	-	-	30,00	5,00
		2	Trapezoidal	12,00	20,00	4,00	-	-
		3	Retangular	15,50	-	4,00	-	-
3	entre TAT-16 e TAT-15	1	Natural	-	-	-	30,00	4,00
		2	Trapezoidal	15,00	21,00	3,00	-	-
		3	Retangular	18,00	-	3,00	-	-
4	entre TAT-15 e TAT-14A	1	Natural	-	-	-	30,00	4,00
		2	Trapezoidal	15,00	21,00	3,00	-	-
		3	Retangular	18,00	-	3,00	-	-
5	entre TAT-14A e Cór. Ibicaba	1	Natural	-	-	-	30,00	5,00
		2	Trapezoidal	15,00	23,00	4,00	-	-
		3	Retangular	18,00	-	4,00	-	-
6	Cór. Ibicaba e TAT-12	1	Natural	-	-	-	35,00	5,00
		2	Trapezoidal	15,50	23,50	4,00	-	-
		3	Retangular	19,00	-	4,00	-	-



Tabela 42. Continuação

Trecho	Localização Aprox.	Alternativa	Seção Transversal	Base (m)	Topo (m)	Altura (m)	Largura de Faixa em Cada Margem (m)	Cota Mínima da Área em Relação ao Fundo do Canal (m)
7	entre TA-12 e TAT-06	1	Natural	-	-	-	35,00	5,00
		2	Trapezoidal	21,50	29,50	4,00	-	-
		3	Retangular	25,00	-	4,00	-	-
8	entre TAT-06 e TAT-01	1	Natural	-	-	-	40,00	5,00
		2	Trapezoidal	22,00	29,00	3,50	-	-
		3	Retangular	25,00	-	4,00	-	-
9	entre TAT-25 e TAT-26	1	Natural	-	-	-	30,00	3,00
		2	Trapezoidal	8,00	12,00	2,00	-	-
		3	Retangular	10,00	-	2,00	-	-
10	entre TAT-26 e Rib. Tatu	1	Natural	-	-	-	30,00	3,00
		2	Trapezoidal	8,00	13,00	2,50	-	-
		3	Retangular	10,00	-	2,50	-	-
11	entre TAT-35 e TAT-33	1	Natural	-	-	-	30,00	3,00
		2	Trapezoidal	5,00	10,00	2,50	-	-
		3	Retangular	7,00	-	2,00	-	-
12	entre TAT-33 e TAT-32	1	Natural	-	-	-	30,00	4,00
		2	Trapezoidal	11,00	17,00	3,00	-	-
		3	Retangular	13,50	-	3,00	-	-
13	entre TAT-31 e Rib. Tatu	1	Natural	-	-	-	30,00	4,00
		2	Trapezoidal	11,00	17,00	3,00	-	-
		3	Retangular	13,50	-	3,00	-	-
14	entre TAT-36 e TAT-05	1	Natural	-	-	-	30,00	3,00
		2	Trapezoidal	8,00	13,00	2,50	-	-
		3	Retangular	10,00	-	2,50	-	-
15	entre TAT-10 e Afl. Ibicaba	1	Natural	-	-	-	30,00	4,00
		2	Trapezoidal	8,00	13,00	2,50	-	-
		3	Retangular	10,00	-	2,50	-	-



Tabela 42. Continuação

Trecho	Localização Aprox.	Alternativa	Seção Transversal	Base (m)	Topo (m)	Altura (m)	Largura de Faixa em Cada Margem (m)	Cota Mínima da Área em Relação ao Fundo do Canal (m)
16	entre cabeceira e TAT-28	1	Natural	-	-	-	30,00	4,00
		2	Trapezoidal	4,00	9,00	2,50	-	-
		3	Retangular	6,00	-	2,50	-	-
17	entre TAT-29 e Cór. Ibicaba	1	Natural	-	-	-	30,00	4,00
		2	Trapezoidal	4,00	9,00	2,50	-	-
		3	Retangular	6,00	-	2,50	-	-
18	entre Afl. Ibicaba e Rib. Tatu	1	Natural	-	-	-	30,00	4,00
		2	Trapezoidal	14,00	20,00	3,00	-	-
		3	Retangular	16,50	-	3,00	-	-

Para os demais trechos de cursos de água das Bacias Hidrográficas Tatu, Pinhal, Tabajara e Santa Gertrudes, deverão ser respeitados os limites de APP (Área de Preservação Permanente) definidos por Lei. Também não deverão ser ocupadas áreas com cota inferior a 5,00 m em relação ao fundo do canal.

7.2.2.2 Alternativas de Travessias sobre os Cursos de Água

As travessias sobre os cursos de água, por sua vez, também deverão ser adequadas às vazões de cheias esperadas. Desta forma, para cada alternativa de intervenção proposta na canalização marcada no quadro anterior, haverá uma intervenção correspondente nas travessias.

A Tabela 43 demonstra as alternativas para as travessias.



Tabela 43. Intervenções nas Travessias da Bacia do Ribeirão Tatu – Cordeirópolis – SP.

Travessia	Alternativa*	Tipo	Dimensões (m)		
			Base	Altura	Vão
TAT-01	1	Bueiro Retangular	25,00	3,50	-
	2	Ponte	-	-	29,00
	3	Bueiro Retangular	25,00	3,50	-
TAT-02	1	Bueiro Retangular	25,00	3,50	-
	2	Ponte	-	-	29,00
	3	Bueiro Retangular	25,00	3,50	-
TAT-03	1	Bueiro Retangular	7,50	3,50	-
	2	Bueiro Retangular	7,50	3,50	-
	3	Bueiro Retangular	7,50	3,50	-
TAT-04	1	Bueiro Retangular	2,50	2,50	-
	2	Bueiro Retangular	2,50	2,50	-
	3	Bueiro Retangular	2,50	2,50	-
TAT-05	1	Bueiro Retangular	7,00	3,00	-
	2	Bueiro Retangular	7,00	3,00	-
	3	Bueiro Retangular	7,00	3,00	-
TAT-06	1	Bueiro Retangular	25,00	4,00	-
	2	Bueiro Retangular	25,00	4,00	-
	3	Bueiro Retangular	25,00	4,00	-
TAT-07	1	Bueiro Retangular	3,00	2,50	-
	2	Bueiro Retangular	3,00	2,50	-
	3	Bueiro Retangular	3,00	2,50	-
TAT-08	1	Bueiro Retangular	5,50	3,00	-
	2	Bueiro Retangular	5,50	3,00	-
	3	Bueiro Retangular	5,50	3,00	-



Tabela 43. Continuação

Travessia	Alternativa *	Tipo	Dimensões (m)		
			Base	Altura	Vão
TAT-09	1	Bueiro Retangular	8,00	3,00	-
	2	Ponte	-	-	13,00
	3	Bueiro Retangular	8,00	3,00	-
TAT-10	1	Bueiro Retangular	6,00	3,00	-
	2	Ponte	-	-	13,00
	3	Bueiro Retangular	6,00	3,00	-
TAT-11	1	Bueiro Retangular	15,00	3,00	-
	2	Bueiro Retangular	15,00	3,00	-
	3	Bueiro Retangular	15,00	3,00	-
TAT-12	1	Bueiro Retangular	19,00	4,00	-
	2	Bueiro Retangular	19,00	4,00	-
	3	Bueiro Retangular	19,00	4,00	-
TAT-13	1	Bueiro Retangular	19,00	3,50	-
	2	Bueiro Retangular	19,00	3,50	-
	3	Bueiro Retangular	19,00	3,50	-
TAT-14	1	Bueiro Retangular	18,00	3,50	-
	2	Bueiro Retangular	18,00	3,50	-
	3	Bueiro Retangular	18,00	3,50	-
TAT-14A	1	Bueiro Retangular	18,00	3,00	-
	2	Bueiro Retangular	18,00	3,00	-
	3	Bueiro Retangular	18,00	3,00	-
TAT-15	1	Bueiro Retangular	18,00	3,00	-
	2	Bueiro Retangular	18,00	3,00	-
	3	Bueiro Retangular	18,00	3,00	-



Tabela 43. Continuação

Travessia	Alternativa*	Tipo	Dimensões (m)		
			Base	Altura	Vão
TAT-15A	1	Bueiro Retangular	18,00	3,00	-
	2	Bueiro Retangular	18,00	3,00	-
	3	Bueiro Retangular	18,00	3,00	-
TAT-16	1	Bueiro Retangular	18,00	3,00	-
	2	Ponte	-	-	20,00
	3	Bueiro Retangular	18,00	3,00	-
TAT-17	1	Bueiro Retangular	10,00	4,00	-
	2	Ponte	-	-	14,50
	3	Bueiro Retangular	10,00	4,00	-
TAT-18	1	Bueiro Retangular	10,00	3,00	-
	2	Bueiro Retangular	10,00	3,00	-
	3	Bueiro Retangular	10,00	3,00	-
TAT-19	1	Bueiro Retangular	7,00	3,00	-
	2	Bueiro Retangular	7,00	3,00	-
	3	Bueiro Retangular	7,00	3,00	-
TAT-20	1	Bueiro Retangular	8,00	3,00	-
	2	Bueiro Retangular	8,00	3,00	-
	3	Bueiro Retangular	8,00	3,00	-
TAT-21	1	Bueiro Retangular	4,00	2,50	-
	2	Bueiro Retangular	4,00	2,50	-
	3	Bueiro Retangular	4,00	2,50	-
TAT-22	1	Bueiro Retangular	3,00	2,50	-
	2	Bueiro Retangular	3,00	2,50	-
	3	Bueiro Retangular	3,00	2,50	-



Tabela 43. Continuação

Travessia	Alternativa*	Tipo	Dimensões (m)		
			Base	Altura	Vão
TAT-23	1	Bueiro Retangular	3,00	2,50	-
	2	Bueiro Retangular	3,00	2,50	-
	3	Bueiro Retangular	3,00	2,50	-
TAT-24	1	Bueiro Retangular	4,00	2,50	-
	2	Bueiro Retangular	4,00	2,50	-
	3	Bueiro Retangular	4,00	2,50	-
TAT-25	1	Bueiro Retangular	6,50	2,00	-
	2	Bueiro Retangular	6,50	2,00	-
	3	Bueiro Retangular	6,50	2,00	-
TAT-26	1	Bueiro Retangular	10,00	2,00	-
	2	Bueiro Retangular	10,00	2,00	-
	3	Bueiro Retangular	10,00	2,00	-
TAT-27	1	Bueiro Retangular	10,00	2,50	-
	2	Bueiro Retangular	10,00	2,50	-
	3	Bueiro Retangular	10,00	2,50	-
TAT-27A	1	Bueiro Retangular	10,00	2,50	-
	2	Bueiro Retangular	10,00	2,50	-
	3	Bueiro Retangular	10,00	2,50	-
TAT-28	1	Bueiro Retangular	6,00	2,50	-
	2	Ponte	-	-	9,00
	3	Bueiro Retangular	6,00	2,50	-
TAT-29	1	Bueiro Retangular	6,00	2,50	-
	2	Bueiro Retangular	6,00	2,50	-
	3	Bueiro Retangular	6,00	2,50	-



Tabela 43. Continuação

Travessia	Alternativa*	Tipo	Dimensões (m)		
			Base	Altura	Vão
TAT-30	1	Bueiro Retangular	5,00	3,00	-
	2	Bueiro Retangular	5,00	3,00	-
	3	Bueiro Retangular	5,00	3,00	-
TAT-31	1	Bueiro Retangular	11,50	3,00	-
	2	Bueiro Retangular	11,50	3,00	-
	3	Bueiro Retangular	11,50	3,00	-
TAT-32	1	Bueiro Retangular	11,50	3,00	-
	2	Bueiro Retangular	11,50	3,00	-
	3	Bueiro Retangular	11,50	3,00	-
TAT-33	1	Bueiro Retangular	13,50	2,00	-
	2	Bueiro Retangular	13,50	2,00	-
	3	Bueiro Retangular	13,50	2,00	-
TAT-34	1	Bueiro Retangular	7,00	2,00	-
	2	Ponte	-	-	10,00
	3	Bueiro Retangular	7,00	2,00	-
TAT-35	1	Bueiro Retangular	7,00	2,00	-
	2	Bueiro Retangular	7,00	2,00	-
	3	Bueiro Retangular	7,00	2,00	-
TAT-36	1	Bueiro Retangular	8,00	2,50	-
	2	Bueiro Retangular	8,00	2,50	-
	3	Bueiro Retangular	8,00	2,50	-
TAT-37	1	Bueiro Retangular	4,00	2,50	-
	2	Bueiro Retangular	4,00	2,50	-
	3	Bueiro Retangular	4,00	2,50	-

* Correspondente à alternativa de canalização.



As Tabelas 44, 45 e 46 correspondem respectivamente às intervenções nas Bacias dos corpos de água: Pinhal, Tabajara e Santa Gertrudes.

Tabela 44. Intervenções nas Travessias da Bacia do Pinhal – Cordeirópolis – SP.

Travessia	Alternativa	Tipo	Dimensões (m)		
			Base	Altura	Vão
PIN-01	1	Bueiro Retangular	16,00	2,50	-
PIN-02	1	Bueiro Retangular	5,50	2,50	-
PIN-03	1	Bueiro Retangular	8,50	2,50	-
PIN-04	1	Bueiro Retangular	7,00	2,50	-
PIN-05	1	Bueiro Retangular	6,50	2,50	-
PIN-06	1	Bueiro Retangular	5,50	2,50	-

Tabela 45. Intervenções nas Travessias da Bacia do Tabajara – Cordeirópolis – SP.

Travessia	Alternativa	Tipo	Dimensões (m)		
			Base	Altura	Vão
TAB-01	1	Bueiro Retangular	8,50	2,50	-
TAB-02	1	Bueiro Retangular	8,50	2,50	-
TAB-03	1	Bueiro Retangular	5,00	2,50	-
TAB-04	1	Bueiro Retangular	5,00	2,50	-
TAB-05	1	Bueiro Retangular	6,50	2,50	-
TAB-06	1	Bueiro Retangular	4,00	2,50	-
TAB-06	1	Bueiro Retangular	12,50	2,50	-



Tabela 46. Intervenções nas Travessias da Bacia do Tabajara – Cordeirópolis – SP.

Travessia	Alternativa	Tipo	Dimensões (m)		
			Base	Altura	Vão
SG-01	1	Bueiro Retangular	7,00	2,50	-

7.2.2.3 Galerias de águas Pluviais

Na área urbana destacam-se 2 locais que requerem novas galerias de águas pluviais para drenar a área urbana em direção ao Ribeirão do Tatu:

- GAP-01: Esta galeria terá início no cruzamento da Av. Fazenda Ibicaba com a Estrada Dr. Cassio de Freitas Levi, junto à alça de acesso da Rodovia Washington Luiz (SP-310) e, seguindo paralela a esta, terá lançamento no Ribeirão do Tatu;
- GAP-02: Esta galeria terá início na confluência da Rua Angelo Botion com a Rua Antônio Beraldo e seguirá em direção ao ribeirão do Tatu.

A Tabela 47 resume as principais características das galerias citadas.

Tabela 47. Resumo das principais características das galerias de águas pluviais propostas – Cordeirópolis – SP.

GAP	Vazão (m³/s)	Dimensões		
		Base (m)	Altura (m)	Declividade (m/m)
1	28,0	2,50	2,50	0,015
2	28,0	2,50	2,50	0,015



7.3 Investimentos necessários

A partir das alternativas propostas para a canalização dos cursos de água foram formuladas três opções de intervenção, que melhor se adaptam às condições observadas no sistema de macrodrenagem do município de Cordeirópolis. São elas:

7.3.1 1ª Opção

1. Manutenção dos canais em condições naturais, respeitando-se a faixa reservada para cada margem e limite de cota de implantação conforme alternativa 1 indicada na Tabela 42;
2. Execução das travessias conforme alternativa 1 indicada nas Tabelas 43, 44, 45 e 46;
3. Execução das galerias de águas pluviais conforme Tabela 47.

7.3.2 2ª Opção

1. Execução da canalização conforme alternativa 2 da Tabela 42, para os trechos 1,2,3,4,9 e 10;
2. Manutenção dos canais em condições naturais para os demais trechos, respeitando-se a faixa reservada para cada margem e limite de cota de implantação conforme alternativa 1 na Tabela 42;
3. Execução das travessias conforme alternativa 2 indicada na Tabela 43 e alternativa 1 nas Tabelas 44, 45, 46;
4. Execução das galerias de águas pluviais conforme Tabela 47.



7.3.3 3ª Opção

1. Execução da canalização conforme alternativa 3 da Tabela 42, para o trecho 10;
2. Execução da canalização conforme alternativa 2 da Tabela 42, para os trechos 1, 2, 3, 4 e 9;
3. Manutenção dos canais em condições naturais para os demais trechos, respeitando-se a faixa reservada para cada margem e limite de cota de implantação conforme alternativa 1 na Tabela 42;
4. Execução das travessias conforme alternativa 2 indicada na Tabela 43 e alternativa 1 nas Tabelas 44, 45, 46;
5. Execução das galerias de águas pluviais conforme Tabela 47.

7.3.4 Custos e investimentos necessários

A Tabela 48 demonstra os custos que compõem os investimentos necessários para realização das ações propostas para o sistema de drenagem urbana no município de Cordeirópolis – SP. Os valores tem como data base fevereiro de 2014.



Tabela 48. Resumo das alternativas e opções consideradas.

Sistema de Macrodrenagem de Cordeirópolis						fev/2014
Orçamento das Obras Propostas - Resumo						
Item	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	1ª Opção	2ª Opção	3ª Opção
Canalização Trecho 1 (incluindo travessias)	1.887.000,00	6.690.074,18	15.654.600,00	1.887.000,00	6.690.074,18	6.690.074,18
Canalização Trecho 2 (incluindo travessias)	3.122.950,00	9.249.923,00	22.706.050,00	3.122.950,00	9.249.923,00	9.249.923,00
Canalização Trecho 3	972.000,00	7.731.450,00	20.606.400,00	972.000,00	7.731.450,00	7.731.450,00
Canalização Trecho 4	1.644.000,00	13.076.650,00	34.852.800,00	1.644.000,00	13.076.650,00	13.076.650,00
Canalização Trecho 5	1.128.000,00	10.142.600,00	25.906.400,00	1.128.000,00	10.142.600,00	10.142.600,00
Canalização Trecho 6	888.000,00	8.291.700,00	21.178.800,00	888.000,00	888.000,00	888.000,00
Canalização Trecho 7	3.768.000,00	43.002.300,00	109.837.200,00	3.768.000,00	3.768.000,00	3.768.000,00
Canalização Trecho 8 (incluindo travessias)	4.650.000,00	35.988.696,70	94.167.000,00	4.650.000,00	4.650.000,00	4.650.000,00
Canalização Trecho 9	1.404.000,00	6.797.700,00	17.362.800,00	1.404.000,00	6.797.700,00	6.797.700,00
Canalização Trecho 10 (incluindo travessias)	5.149.000,00	12.787.000,00	27.493.000,00	5.149.000,00	12.787.000,00	27.493.000,00
Canalização Trecho 11 (incluindo travessias)	1.853.450,00	3.382.411,50	8.304.650,00	1.853.450,00	1.853.450,00	1.853.450,00
Canalização Trecho 12 (incluindo travessias)	3.650.575,00	19.828.275,00	50.767.975,00	3.650.575,00	3.650.575,00	3.650.575,00
Canalização Trecho 13 (incluindo travessias)	3.456.350,00	17.093.750,00	43.175.150,00	3.456.350,00	3.456.350,00	3.456.350,00
Canalização Trecho 14	2.916.000,00	15.126.750,00	38.637.000,00	2.916.000,00	2.916.000,00	2.916.000,00
Canalização Trecho 15 (incluindo travessias)	2.913.600,00	11.811.139,90	29.961.600,00	2.913.600,00	2.913.600,00	2.913.600,00
Canalização Trecho 16 (incluindo travessias)	1.512.000,00	4.916.875,35	12.495.000,00	1.512.000,00	1.512.000,00	1.512.000,00
Canalização Trecho 17 (incluindo travessias)	2.497.000,00	8.385.750,00	20.802.000,00	2.497.000,00	2.497.000,00	2.497.000,00
Canalização Trecho 18	1.392.000,00	10.590.800,00	27.666.000,00	1.392.000,00	1.392.000,00	1.392.000,00
Galerias de Águas Pluviais	5.936.000,00			5.936.000,00	5.936.000,00	5.936.000,00



Tabela 48. Continuação

Sistema de Macro drenagem de Cordeirópolis						fev/2014
Orçamento das Obras Propostas - Resumo						
Item	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	1ª Opção	2ª Opção	3ª Opção
Demais Travessias Municipais						
TAT-03	441.000,00			441.000,00	441.000,00	441.000,00
TAT-04	127.200,00			127.200,00	127.200,00	127.200,00
TAT-05	352.800,00			352.800,00	352.800,00	352.800,00
TAT-07	139.920,00			139.920,00	139.920,00	139.920,00
TAT-08	277.200,00			277.200,00	277.200,00	277.200,00
TAT-19	352.800,00			352.800,00	352.800,00	352.800,00
TAT-20	403.200,00			403.200,00	403.200,00	403.200,00
TAT-21	168.000,00			168.000,00	168.000,00	168.000,00
TAT-22	139.920,00			139.920,00	139.920,00	139.920,00
TAT-23	139.920,00			139.920,00	139.920,00	139.920,00
TAT-24	168.000,00			168.000,00	168.000,00	168.000,00
TAT-37	168.000,00			168.000,00	168.000,00	168.000,00
PIN-01	672.000,00			672.000,00	672.000,00	672.000,00
PIN-02	231.000,00			231.000,00	231.000,00	231.000,00
PIN-03	357.000,00			357.000,00	357.000,00	357.000,00
PIN-04	294.000,00			294.000,00	294.000,00	294.000,00
PIN-05	273.000,00			273.000,00	273.000,00	273.000,00
PIN-06	231.000,00			231.000,00	231.000,00	231.000,00
TAB-01	357.000,00			357.000,00	357.000,00	357.000,00
TAB-02	357.000,00			357.000,00	357.000,00	357.000,00
TAB-03	210.000,00			210.000,00	210.000,00	210.000,00
TAB-04	210.000,00			210.000,00	210.000,00	210.000,00
TAB-05	273.000,00			273.000,00	273.000,00	273.000,00
TAB-06	168.000,00			168.000,00	168.000,00	168.000,00
TAB-07	525.000,00			525.000,00	525.000,00	525.000,00
TAT-06	840.000,00			840.000,00	840.000,00	840.000,00
TAT-11	378.000,00			378.000,00	378.000,00	378.000,00
TAT-12	638.400,00			638.400,00	638.400,00	638.400,00
TAT-13	558.600,00			558.600,00	558.600,00	558.600,00
TAT-14	1.675.800,00			1.675.800,00	1.675.800,00	1.675.800,00
TAT-14A	453.600,00			453.600,00	453.600,00	453.600,00



Tabela 48. Continuação

Sistema de Macrodrenagem de Cordeirópolis						fev/2014
Orçamento das Obras Propostas - Resumo						
Item	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	1ª Opção	2ª Opção	3ª Opção
TAT-15	6.804.000,00			6.804.000,00	6.804.000,00	6.804.000,00
TAT-15A	604.800,00			604.800,00	604.800,00	604.800,00
TAT-25	273.000,00			273.000,00	273.000,00	273.000,00
TAT-27A	630.000,00			630.000,00	630.000,00	630.000,00
TAT-30	1.890.000,00			1.890.000,00	1.890.000,00	1.890.000,00
TAT-32	4.347.000,00			4.347.000,00	4.347.000,00	4.347.000,00
TAT-36	2.520.000,00			2.520.000,00	2.520.000,00	2.520.000,00
SG-01	2.205.000,00			2.205.000,00	2.205.000,00	2.205.000,00
Obs. Valores em R\$						
Total das Obras de Macrodrenagem				81.594.085,00	132.762.532,18	147.468.532,18

Em função dos custos apresentados, recomenda-se a adoção da 1ª Opção de Intervenções para o sistema de macrodrenagem.

A critério do poder público, outras combinações poderão ser propostas, desde que atendam aos interesses da municipalidade. Entretanto, o presente trabalho recomenda que sejam priorizadas as opções de não ocupação das margens dos cursos de água existentes, caso contrário, os custos de adequação da macrodrenagem poderão atingir um montante da ordem de **R\$ 660.000.000,00**, valor impraticável para o porte da cidade.

8. 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

114



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 / contato@cerneambiental.eng.br



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.

8.1 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.

8.2 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 radio 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.

8.3 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.

9. 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 para o sistema de drenagem.

9.1 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;

9.2 Indicadores para drenagem urbana

- Incidência de inundações urbanas;
- Danos e prejuízos causados pelas inundações;
- Incidência de erosão e assoreamento de cursos de água;
- Indicadores de qualidade da água dos cursos de água: IAP e IVA

Os indicadores deverão estar previstos no sistema de informação utilizado nos serviços de saneamento de forma a tornar sua verificação um procedimento normatizado de monitoramento e avaliação.

10. 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

121



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 / contato@cerneambiental.eng.br



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).

11. 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.

11.1 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.



12. 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.

12.1 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;

124



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 / contato@cerneambiental.eng.br



- 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.

12.2 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.

12.3 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, 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 ao SAAE 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.

13. Cronograma das ações propostas

O Cronograma encontra-se em ANEXO, bem como mapa com a localizações indicadas no PMSB.

Jose Roberto Aguiar Giordano
Eng Florestal
CREA nº 0400445767-SP

Leslie I. Serino Castro
Leslie I. Serino Castro
Dra. Agronomia-Irrigação e Drenagem
CREA nº 5062219385
GEPAG-FCA UNESP



14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO. **Proposta de Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB**. Disponível em: <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>.

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>.

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>.

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>.



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)



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 / contato@cerneambiental.eng.br