

# ITAIÓPOLIS

MÓDULO 3 - PRODUTO 7.3

## RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA



REVISÃO DO PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE  
ITAIÓPOLIS E REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DOS  
PLANOS DE SANEAMENTO BÁSICO E DE  
GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS





## ITAIÓPOLIS - SC

# RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

**CONTRATO 65/2018**

**Consultoria para Revisão do Plano Diretor Municipal de Itaiópolis e Revisão e Atualização  
dos Planos de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.**

**Curitiba, 06 de março 2019.**



## SUMÁRIO

<b>DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....</b>	<b>1</b>
<b>1 ASPECTOS GERAIS.....</b>	<b>1</b>
1.1 Sistema de Drenagem.....	1
1.1.1 Microdrenagem.....	2
1.1.2 Macrodrenagem.....	3
<b>2 LEGISLAÇÃO EXISTENTE.....</b>	<b>3</b>
2.1 Leis Federais.....	3
2.2 Leis Estaduais.....	6
2.3 Leis Municipais.....	9
☐ LEI Nº 435/2011: Dispõe sobre a política municipal de saneamento básico e dá outras providências.....	9
☐ LEI Nº 271/2008: Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos o Município de Itaiópolis e dá outras providências.....	9
☐ LEI COMPLEMENTAR Nº 7/2008: Dispõe sobre o Plano Diretor do município de Itaiópolis e dá outras providências;.....	9
<b>3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS BACIAS HIDROGRAFICAS.....</b>	<b>9</b>
3.1 A Bacia Hidrográfica.....	9
3.2 A Bacia Hidrográfica como Unidade de Planejamento.....	10
3.3 Regiões Hidrográficas Brasileiras.....	11
3.4 Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina.....	14
3.5 Caracterização das Bacias Hidrográficas Urbanas de Itaiópolis.....	19
3.5.1 Característica morfométricas das sub-bacias urbanas.....	25
<b>4 SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA.....</b>	<b>30</b>
4.1 Gestão dos Serviços.....	30



4.2	IDENTIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE ATUAÇÃO DA DRENAGEM URBANA NO MUNICÍPIO	31
4.2.1	Descrição do Sistema Existente .....	31
4.2.2	Manutenção e Limpeza .....	35
4.2.3	Cadastro Técnico do Sistema de Microdrenagem.....	36
4.3	Identificação de Pontos Críticos de Drenagem .....	36
<b>5</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS À INUNDAÇÕES .....</b>	<b>43</b>
5.1	Mapeamento Existente .....	43
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA .....</b>	<b>48</b>
6.1	Aspectos Positivos .....	48
6.2	Aspectos Negativos .....	48



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Regiões Hidrográficas do Brasil. ....	12
Figura 2: O município de Itaipópolis e a Região Hidrográfica do Paraná.....	13
Figura 3: Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina com destaque para RH 5 e RH 7 onde o município está inserido. ....	15
Figura 4: Mapeamento das Sub-bacias Urbanas. ....	21
Figura 5: Hidrografia de Itaipópolis. ....	22
Figura 6: Mapeamento de Identificação de Nascentes.....	24
Figura 7: Mapeamento do Relevo – Modelo Digital de Elevação. ....	29
Figura 8: Sistema de Drenagem Urbana de Itaipópolis – Modelo Empregado.....	32
Figura 9: Exemplo de rua sem pavimentação, mas com sistema de microdrenagem implantado. ....	33
Figura 10: Rua não pavimentada e sem dispositivos de drenagem urbana. ....	33
Figura 11: Exemplo de rua pavimentada com sistema de microdrenagem implantado. ....	34
Figura 12: Exemplo de rua com boca de lobo danificada (fechada pela população). ....	34
Figura 13: Obras de pavimentação com drenagem. ....	35
Figura 14: Contribuições de águas residuárias no sistema de drenagem natural. Rua José Kazmierczak- Bom Jesus. ....	36
Figura 15: Identificação dos locais críticos ....	38
Figura 16: Vista geral do Ponto 1. ....	39
Figura 17: Ponto crítico de drenagem- deficiência no sistema. Ponto 1. ....	40
Figura 18: Ligações de esgoto no sistema de drenagem.....	40
Figura 19: Ponto crítico de drenagem- deficiência no sistema. Ponto 2. ....	41
Figura 20: Ponto crítico de drenagem- deficiência no sistema - Ponto 3. ....	42
Figura 21: Ponto crítico de drenagem- deficiência no sistema - Ponto 3. ....	42
Figura 22: Setores 01, 02, 03 e 04. ....	44
Figura 23: Setor 5.....	46



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Serviços referentes ao manejo dos resíduos sólidos executados no município. **Erro! Indicador não definido.**

Quadro 2: Responsabilidade pelo Gerenciamento dos Resíduos **Erro! Indicador não definido.**

Quadro 3: Quadro Geral de Funcionários da Secretaria de Viação e Obras Públicas.....**Erro! Indicador não definido.**

Quadro 4: Quadro Geral de Funcionários da Secretaria Agricultura e Meio Ambiente. ....**Erro! Indicador não definido.**

Quadro 5: Setores, itinerário e frequência da coleta domiciliar convencional.**Erro! Indicador não definido.**

Quadro 6: Características dos veículos utilizados para a coleta convencional.**Erro! Indicador não definido.**

Quadro 7: Corpo funcional da coleta domiciliar ..... **Erro! Indicador não definido.**

Quadro 8: Setores da coleta seletiva na área urbana e frequência.**Erro! Indicador não definido.**

Quadro 9: Situação dos estabelecimentos passíveis a elaboração do PGRS..**Erro! Indicador não definido.**

Quadro 10: Quantidade de resíduos domiciliares (e comerciais) coletados em Itaiópolis..**Erro! Indicador não definido.**

Quadro 11: Geração Per Capita..... **Erro! Indicador não definido.**

Quadro 12: SNIS Itaiópolis- Indicadores Resíduos Sólidos ..... **Erro! Indicador não definido.**

## DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

### 1 ASPECTOS GERAIS

O conceito de drenagem urbana dentro do saneamento básico, considerando a Lei N° 11.445/07 e alteração dada pela Lei N° 13.308/2016, pode ser entendido como:

- Drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (Art. 3).

A Lei 13.308/2016 mudou o entendimento de drenagem urbana, considerando, além das infraestruturas físicas, os serviços de limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes como parte integrante do sistema.

No presente trabalho será adotado o termo “Drenagem” substituindo “*Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas*” na designação das instalações destinadas ao escoamento do excesso de água e também na designação do conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de enchentes e inundações, aos quais a sociedade está sujeita.

#### 1.1 SISTEMA DE DRENAGEM

O sistema de drenagem constitui-se em um conjunto de infraestrutura existentes em uma área urbana, sendo basicamente as instalações destinadas a escoar o excesso de água das chuvas, compreendendo também as medidas a serem tomadas para atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações.

Pode-se exemplificar o processo da drenagem urbana da seguinte forma: as torrentes originadas pela precipitação direta sobre as vias públicas desembocam nos bueiros situados nas sarjetas. Estas torrentes (somadas à água da rede pública proveniente dos coletores localizados nos pátios e das calhas situadas nos topos das edificações) são escoadas pelas tubulações que alimentam os condutos secundários, a partir do qual atingem o fundo do vale, onde o escoamento é topograficamente bem definido, mesmo que não haja um curso d’água perene.

O escoamento no fundo do vale é o que determina o chamado *sistema de macrodrenagem*. O sistema responsável pela captação da água pluvial e sua condução até o sistema de macrodrenagem é denominado *sistema de microdrenagem*.

De maneira geral, as águas decorrentes da chuva (coletadas nas vias públicas por meio de bocas-de-lobo e descarregadas em condutos subterrâneos) são lançadas em cursos d'água naturais, no oceano, em lagos ou, no caso de solos bastante permeáveis, esparramadas sobre o terreno por onde infiltram no subsolo.

A escolha do destino das águas pluviais deve ser feita segundo critérios éticos, técnicos e econômicos, após análise cuidadosa das opções existentes considerando as peculiaridades de cada região e município.

Recomenda-se que o sistema de drenagem seja tal que o percurso da água entre sua origem e seu destino seja o mínimo possível. Além disso, é conveniente que esta água seja escoada por gravidade, contudo em baixas velocidades para evitar problemas secundários como a erosão do solo.

### 1.1.1 MICRODRENAGEM

Microdrenagem é a parte integrante da drenagem urbana formada pela rede de coletores, o seja o conjunto de canalizações e dispositivos que assegura o transporte das águas pluviais desde os dispositivos de coleta até um ponto de lançamento no sistema de macrodrenagem. Alguns dispositivos e componentes são:

**Meio-fio:** blocos de concreto ou rocha, situados entre a via pública e o passeio, com a face superior nivelada com o passeio formando uma faixa paralela ao eixo da via e face inferior nivelada com a face lateral da via formando um desnível.

**Sarjetas:** localizadas às margens das vias públicas, encontro da lateral da via com a face inferior do meio-fio, formando uma calha, a qual coleta e conduz as águas pluviais oriundas dos terrenos, passeios e ruas.

**Boca-de-lobo:** dispositivos de captação, colocados em pontos devidamente planejados no sistema, para coletarem as águas pluviais oriundas das sarjetas.

**Poço de visita:** dispositivos colocados em pontos convenientes do sistema, para permitir sua manutenção e acesso ao sistema.

**Galerias:** canalizações públicas destinadas a escoar as águas pluviais oriundas das ligações privadas e das bocas-de-lobo.

**Condutos forçados e estações de bombeamento:** dispositivos utilizados quando não há condições de escoamento por gravidade para a retirada da água de um canal de drenagem ou galeria.

**Sarjetões:** formados pela própria pavimentação nos cruzamentos das vias públicas, formando calhas que servem para orientar o fluxo das águas que escoam pelas sarjetas.

**Tubulação de drenagem:** tubos, em geral de concreto, mas podem ser de diversos outros materiais, com diâmetros variáveis a partir de 200 mm, utilizados para conduzirem as águas pluviais coletadas pelas sarjetas e bocas-de-lobo.

### 1.1.2 MACRODRENAGEM

Macro drenagem é a forma de condução das águas pluviais provenientes dos sistemas de micro drenagem coletadas a partir do excesso escoado superficialmente pela infraestrutura urbana (sarjetas, boca-de-lobo, etc.). Em geral, a macro drenagem é definida pelos canais naturais ou artificiais de escoamento do excesso de água da chuva.

## 2 LEGISLAÇÃO EXISTENTE

No presente tópico são abordadas as principais legislações existentes na esfera nacional, estadual e municipal de interesse com foco especial a drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

### 2.1 LEIS FEDERAIS

- LEI FEDERAL Nº 11.445/07

A Lei Federal Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis Nº. 6.766 de 19 de dezembro de 1979, Nº 8.036 de 11 de maio de 1990, Nº 8.666 de 21 de junho de 1993, Nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei Nº 6.528 de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

Merece destaque na referida Lei o Art. 2º que estabelece os princípios fundamentais para a execução dos serviços de saneamento básico.

Art. 2º.

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

A definição dos serviços de saneamento é apresentada no Art. 3º que apresenta:

d) drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou

retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

- LEI FEDERAL Nº 13.308/16

Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, determinando a manutenção preventiva das redes de drenagem pluvial.

- LEI FEDERAL Nº 12.651/2012

A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; alterou as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revogou as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

A Lei n 12.651/12 conhecida como o “Novo Código Florestal”, trata de assuntos que necessitavam de legislação mais adequada, em especial, envolvendo as mudanças político-sociais que vivemos no período em que a temática ficou sem revisão. Um dos pontos mais relevantes foi a adoção de instrumentos econômicos que visam estimular a proteção ambiental com incentivos a práticas sustentáveis entre produção econômica e preservação dos ecossistemas. Na temática em que o presente plano está inserido, os principais pontos são mencionados a seguir:

Art. 1º. Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Em seu Cap. II, Seção I, sobre a delimitação das **áreas de preservação permanente em zonas rurais e urbanas**, Art. 4º, menciona que são essas áreas:

I – As faixas marginais de qualquer curso de água natural perene ou intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha de leito regular, em largura mínima de:

- (a) 30 m para cursos de água de menos de 10 metros de largura;
- (b) 50 m para os cursos de água que tenham de 10 a 50 m de largura;
- (c) 100 m para os cursos de água que tenham de 50 a 200 m de largura;
- (d) 200 m para os cursos de água de tenham de 200 a 600 m de largura;
- (e) 500 m para os cursos de água que tenham largura superior a 600 m de largura.



IV – as áreas no entorno das nascentes e dos olhos de água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 m.

V – As encostas ou partes destas com declividade superior a 45° equivalente a 100% na linha de maior declive.

IX – no topo de morros, montes, montanhas e serras com altura mínima de 100 m e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base (...).

Parágrafo quinto: *“É admitido para a pequena propriedade ou posse rural familiar, (...), o plantio de culturas temporárias e sazonais de vazante de ciclo curto na faixa de terra que fica exposta no período de vazante dos rios ou lagos, desde não implique supressão de novas áreas de vegetação nativa, seja conservada a qualidade da água e do solo e seja protegida a fauna silvestre”*.

Em seu Art. 6º considera ainda área de preservação permanente as áreas que tiverem as seguintes finalidades, entre outras:

I – conter a erosão do solo e mitigar os riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;

III - proteger várzeas;

VII – assegurar condições de bem-estar público;

Art. 7º: *A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica (...);*

§1º - *Tendo ocorrido supressão de vegetação situada em APP, o proprietário da área, possuidor ou ocupante (...) é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados na referida Lei.*

Capítulo X – sobre o programa de apoio e incentivo à preservação e recuperação do meio ambiente, referente ao Art. 41:

I – pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais, tais como, isolada ou cumulativamente: (...).

(d) a conservação das águas e dos serviços hídricos; (...).

(g) a conservação e o melhoramento do solo;

(h) A manutenção de Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito;

- LEI FEDERAL Nº 9.433/97

A Lei Federal 9.433, de 8 de janeiro de 1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O capítulo I, Art. 1º, item V fundamenta que *“a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos”*. O Art. 2º, item III, revela o objetivo de *“prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.”*

Como diretrizes gerais de ação, a lei tem a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; e a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo.

Para tal, um dos instrumentos da *“Lei das Águas”* são os Planos de Recursos Hídricos que são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos, sendo estes de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos (art. 6º e 7º).

## 2.2 LEIS ESTADUAIS

- LEI ESTADUAL Nº 13.517/05

A Lei Nº 13.517, de 4 de outubro de 2005, dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e estabelece outras providências.

Para os efeitos da referida Lei, considera no Art. 2º: *“I – Saneamento ou Saneamento Ambiental: o conjunto de ações com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água; a coleta, o tratamento e a disposição dos esgotos e dos resíduos sólidos e gasosos e os demais serviços de limpeza; o manejo das águas; o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças e a disciplina da ocupação e uso do solo, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria de vida nos meios urbanos e rural.”*

Tem como princípios, no Art. 4º:

I - o ambiente salubre, indispensável à segurança sanitária e à melhor qualidade de vida, é direito de todos, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de assegurá-lo; II - do primado da prevenção de doenças sobre o seu tratamento; III - as obras e as instalações públicas de Infraestrutura sanitária constituem patrimônio de alto valor econômico e social e, como tal, devem ser consideradas nas ações de planejamento, construção, operação, manutenção e administração; IV - para que os benefícios do saneamento possam ser efetivos e

alcançar a totalidade da população, é essencial a atuação articulada, integrada e cooperativa dos órgãos públicos municipais, estaduais e federais relacionados com saneamento, recursos hídricos, meio ambiente, saúde pública, habitação, desenvolvimento urbano, planejamento e finanças; e V - a prestação dos serviços públicos de saneamento será orientada pela busca permanente da máxima produtividade, da melhoria da qualidade e da universalização do atendimento com sustentabilidade.

A referida Lei em seu Art. 14, inciso II, menciona que de forma a assegurar os benefícios do saneamento a toda à população, cabe aos municípios *“o gerenciamento das instalações e serviços de saneamento essencialmente municipais, coordenando as ações pertinentes com os serviços e obras de expansão urbana, pavimentação, disposição de resíduos, drenagem de águas pluviais, uso e ocupação do solo e demais atividades de natureza tipicamente local”*.

- LEI ESTADUAL N° 14.675/2009

A Lei Estadual N° 14.675, de 13 de abril de 2009, instituiu o Código Estadual do Meio Ambiente e estabeleceu outras providências.

Como princípios, possui, dentre outros:

III – Definição de áreas prioritárias de ação governamental, relativas à qualidade ambiental e ao equilíbrio ecológico, especialmente quanto à conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos; IV – Racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; V – planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; VI – controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; VIII – Recuperação de áreas degradadas; IX – Proteção de áreas ameaçadas de degradação; XI – a formação de uma consciência pública voltada para a necessidade da melhoria e proteção da qualidade ambiental; XI – a formação de uma consciência pública voltada para a necessidade da melhoria e proteção da qualidade ambiental. XIII – a participação social na gestão ambiental pública; XIV – o acesso à informação ambiental.

Em seu Art. 5º, são objetivos da Política Estadual do Meio Ambiente:

I – proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente para as presentes e futuras gerações. II – remediar e recuperar áreas degradadas; III – assegurar a utilização adequada e sustentável dos recursos ambientais; VII – estabelecer critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais.

No Art. 6º menciona que são diretrizes da Política Estadual do Meio Ambiente:

I – a integração das ações nas áreas do saneamento, meio ambiente, saúde pública, recursos hídricos, desenvolvimento regional e ação social; X – a instituição de programas de incentivo a recuperação de vegetação nas margens dos mananciais.

No Art. 7º menciona que tem como instrumentos:

V – estabelecimento de padrões de qualidade ambiental e normas de manejo relativas ao uso dos recursos ambientais; VII – sistemas estaduais e municipais de informações sobre o meio ambiente; VIII – monitoramento e relatórios da qualidade ambiental.

A Lei Estadual N° 16.342/2014, que altera certos conceitos da lei N° 14.675/2009, define:

XXXII – nascente: afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água. apresenta perenidade e dá início a um curso de água; LVI – várzea de inundação ou planície de inundação: área marginal a cursos d'água sujeita a enchentes e inundações periódicas; LI – talvegue: linha que segue a parte mais baixa do leito de um rio, de um canal, de um vale ou de uma calha de drenagem pluvial; LIV – usuário de recursos hídricos: toda pessoa física ou jurídica que realize atividades que causem alterações quantitativas ou qualitativas em qualquer corpo de água; LV – vala, canal ou galeria de drenagem: conduto aberto artificialmente para a remoção da água pluvial, do solo ou de um aquífero, por gravidade, de terrenos urbanos ou rurais.

No seu Art. 190. menciona sobre os sistemas de informações, sendo que o Poder Público deve:

I – manter sistema de previsão, prevenção, alerta, controle e combate aos eventos hidrológicos extremos e acidentes ecológicos, garantindo posteriormente, Tese informação sobre seus efeitos e desdobramento as comunidades atingidas; II – coletar, processar, analisar, armazenar e, obrigatoriamente, divulgar dados e informações referentes ao meio ambiente, nos quais constem os níveis de qualidade dos recursos ambientais e as principais causas de poluição ou degradação.

Art. 191: *“O sistema estadual de informações ambientais e de saneamento, coordenados pela Secretaria de Estado responsável pelo meio ambiente, tem por finalidades: I – disponibilizar as entidades públicas e privadas e ao público em geral, em forma de boletins informativos ou pela rede mundial de computadores, informações quanto às ações ambientais e de saneamento”;*

Na seção II, das Águas superficiais, determina: Art. 222: *“os projetos, as obras de construção e a manutenção de canais, barragens, açudes, rodovias e outras obras com intervenção no escoamento das águas devem adotar dispositivos conservacionistas adequados, a fim de impedir a erosão e suas consequências”.*

Art. 222: *“Os projetos, as obras de construção e a manutenção de canais, barragens, açudes, rodovias e outras obras com intervenção no escoamento das águas devem adotar dispositivos conservacionistas adequados, a fim de impedir a erosão e suas consequências”.*

## 2.3 LEIS MUNICIPAIS

- LEI Nº 435/2011: Dispõe sobre a política municipal de saneamento básico e dá outras providências.
- LEI Nº 271/2008: Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos o Município de Itaipópolis e dá outras providências
- LEI COMPLEMENTAR Nº 7/2008: Dispõe sobre o Plano Diretor do município de Itaipópolis e dá outras providências;
- LEI Nº 768/2017: Altera a Lei nº 413, de 29 de março de 2011, que autoriza o ingresso do Município de Itaipópolis, no Consórcio Público denominado de Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), e dá outras providências.
- Lei 23/95: Cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente - COMDEMA e da outras providências.

## 3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS BACIAS HIDROGRAFICAS

Para melhor compreensão da metodologia de caracterização utilizada no presente plano de saneamento, apresenta-se, primeiramente, uma abordagem sucinta das terminologias e conceitos que foram adotados.

Posteriormente, são apresentadas as características morfológicas e os índices físicos das bacias hidrográficas inseridas no perímetro urbano do município de Itaipópolis.

### 3.1 A BACIA HIDROGRÁFICA

O termo bacia hidrográfica refere-se a uma delimitação geográfica natural traçada por divisores de água. Este compartimento é drenado superficialmente por um curso d'água principal e seus afluentes. Os conceitos de bacia e sub-bacias se relacionam a ordens hierárquicas dentro de uma determinada malha hídrica. Cada bacia hidrográfica se interliga com outra de ordem hierárquica superior, constituindo, em relação à última, uma sub-bacia. Portanto, os termos bacia e sub-bacias hidrográficas são relativos.

Por constituírem “ecossistemas” com o predomínio de uma única saída (exutória), as bacias hidrográficas possibilitam a realização de uma série de experimentos. As bacias hidrográficas também constituem ecossistemas adequados para avaliação dos impactos causados pela

atividade antrópica que podem acarretar riscos ao equilíbrio e à manutenção da quantidade e a qualidade da água, uma vez que estas variáveis são relacionadas com o uso do solo.

A subdivisão de uma bacia hidrográfica de maior ordem em seus componentes (sub-bacias) permite a pontualização de problemas difusos, tornando mais fácil a identificação de focos de degradação de recursos naturais, compreensão da natureza dos processos de degradação ambiental instalados e o grau de comprometimento da produção sustentada existente.

As sub-bacias possuem áreas maiores que 100 km<sup>2</sup> e menores que 700 km<sup>2</sup>. Já a microbacia possui toda sua área com drenagem direta ao curso principal de uma sub-bacia, várias microbacias formam uma sub-bacia. Possuem a área inferior a 100 km<sup>2</sup> (apud FAUSTINO, 1996).

### 3.2 A BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO

Com a instituição da Lei Federal N° 9.433/97 estabeleceu-se a bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Respeitando as diversidades sociais, econômicas e ambientais do País, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH aprovou em 15 de outubro de 2003, a Resolução N° 32, que instituiu a Divisão Hidrográfica Nacional e a partir de 2006 foi inserida no Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado pela Presidência da República.

Os principais básicos da legislação são cinco:

- Bacia hidrográfica como unidade de planejamento;
- Usos múltiplos da água a todos os setores e usuários;
- Reconhecimento da água como um bem finito e vulnerável;
- Reconhecimento do valor econômico da água, indutor do uso racional deste recurso natural e;
- Gestão descentralizada e participativa de todos os níveis hierárquicos do governo, usuários, sociedade civil, organizações não governamentais e outros organismos que possam influenciar nos processos de tomada de decisão.

Os instrumentos essenciais para a boa gestão do uso da água são:

- Plano Nacional de Recursos Hídricos;
- Outorga do Direito de Uso dos Recursos Hídricos, autorização ou concessão para o usuário;
- Cobrança pelo uso da água;
- Enquadramento dos corpos d'água em classes de uso, visando facilitar o controle e monitoramento da qualidade dos mananciais e;



- Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, visando organizar a base de dados e difundir a todos, referente aos recursos hídricos, usos, balanço hídrico de cada manancial e de cada bacia.

### 3.3 REGIÕES HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS

A área física que compõem o território brasileiro é dividida em 12 grandes Regiões Hidrográficas, conforme Resolução nº 32/2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, apresentadas na Figura 1.

Dentre as regiões hidrográficas, o município de Itaiópolis encontra-se inserido na Região Hidrográfica do Paraná e do Atlântico Sul, conforme Figura 2.

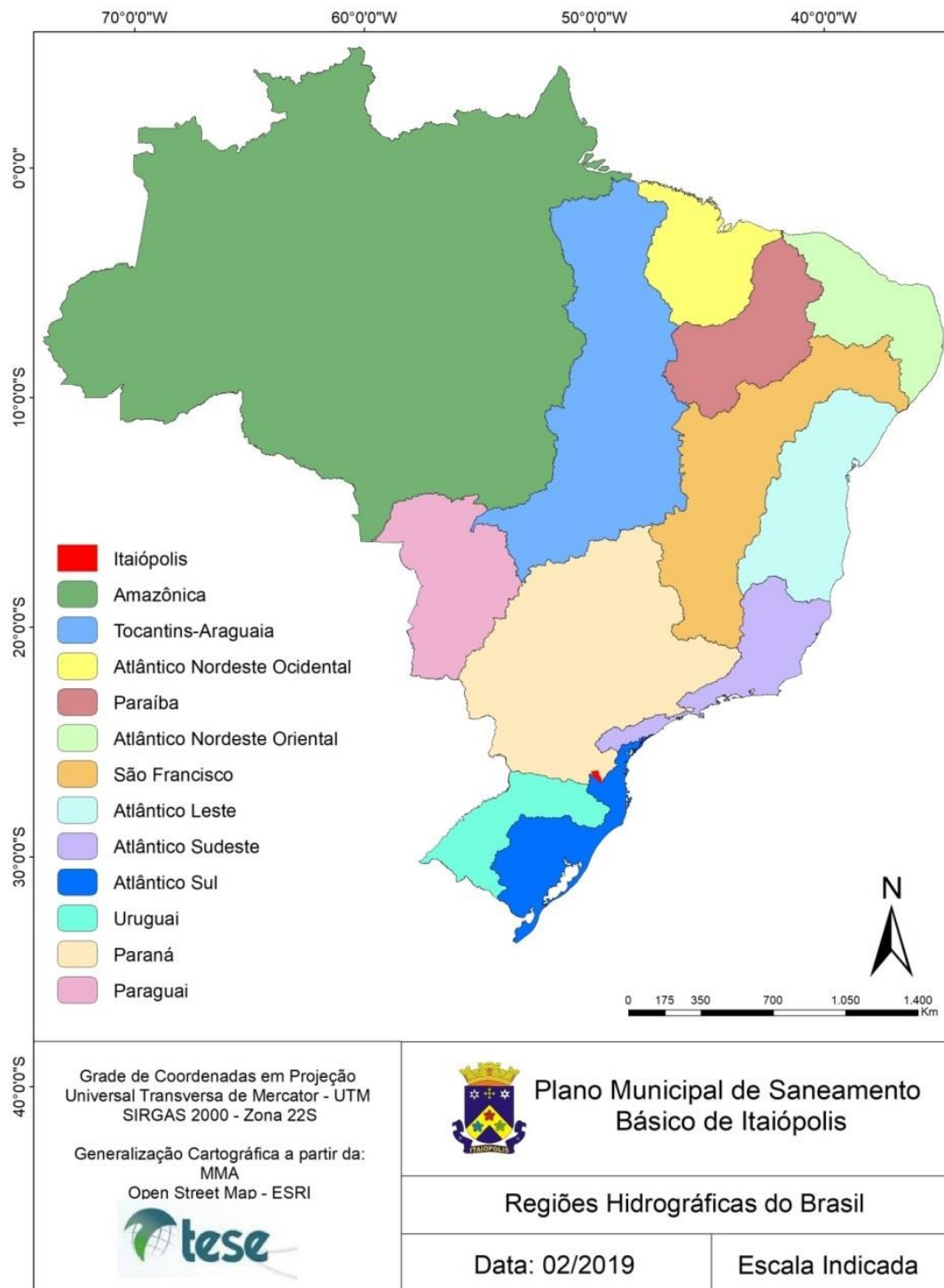


Figura 1: Regiões Hidrográficas do Brasil.

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

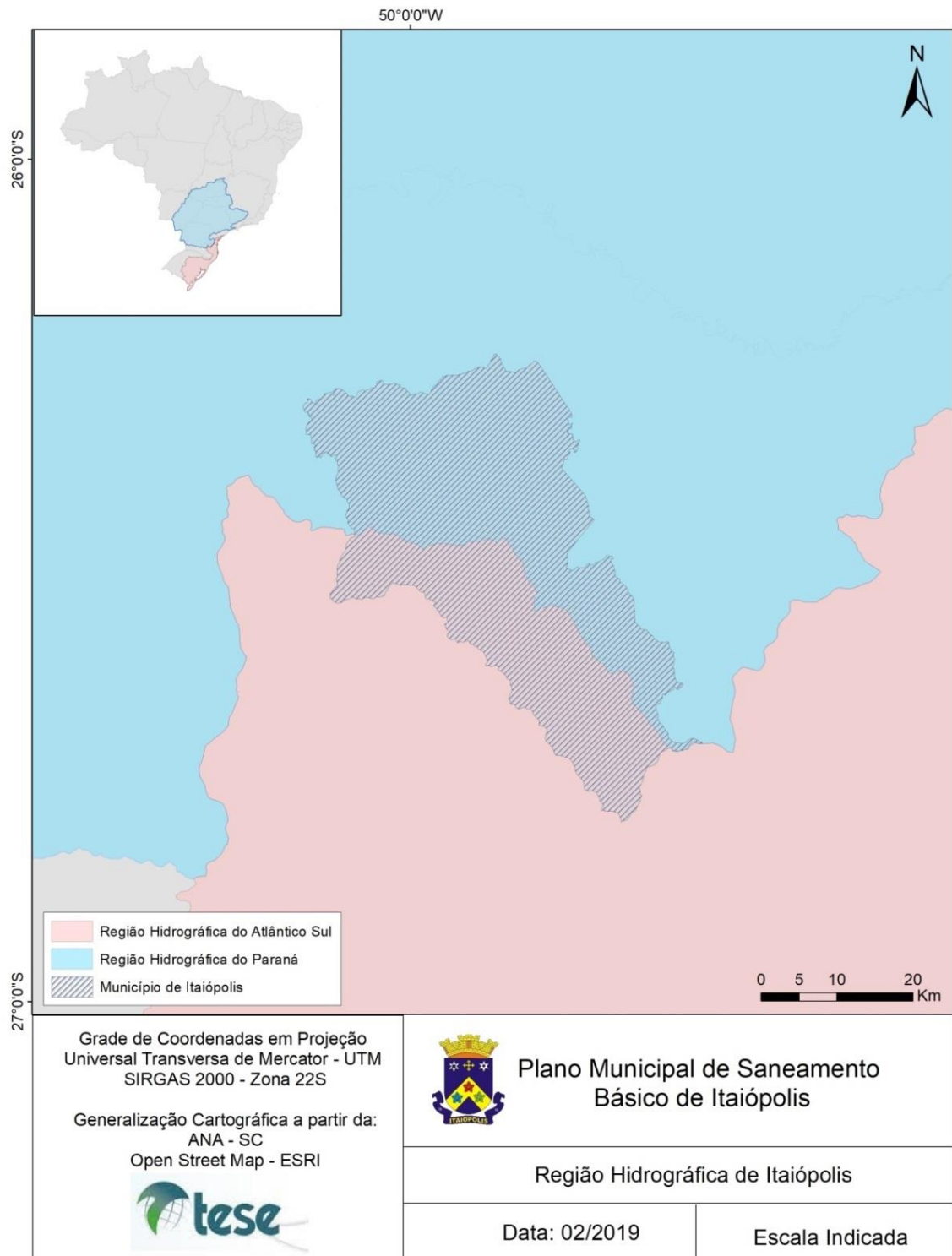


Figura 2: O município de Itaipópolis e a Região Hidrográfica do Paraná.

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

### 3.4 REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Para efeito de gerenciamento dos recursos hídricos, o Estado de Santa Catarina foi dividido em 10 Regiões Hidrográficas (RH). As regiões a qual pertence ao município de Itaiópolis são RH5, denominada como Planalto do Rio Canoinhas, e RH7, denominada Vale do Itajaí, conforme Figura 3.

A RH 5, com uma área total 10.904 km<sup>2</sup>, comporta três bacias hidrográficas principais: Canoinhas com 1.443 km<sup>2</sup>, Timbó com área de 2.724 km<sup>2</sup>, e pelos demais afluentes da margem esquerda do rio Negro (rio de domínio da União), compreendendo uma área de 4.273 km<sup>2</sup> (SDS, 2018). Já a RH 7, tem como principal bacia formadora a bacia do rio Itajaí-Açu, cuja área total é de 15.111,65 km.

O município de Itaiópolis é banhado, portanto, pelas bacias do Rio Itajaí-Açu e Rio Negro. A região urbana do município é abrangida pela microbacia do Rio São Lourenço, representando, portanto, considerada importância à região. O rio São Lourenço é afluente do Rio Negro, cujas águas irão se juntar, na altura do município de Canoinhas (SC), com as águas do Rio Iguaçú, que nasce nas imediações de Curitiba (PR) e toma a direção oeste, servindo de limite entre os dois estados até a cidade de Porto União (SC). Tem como regime as águas pluviais, devido a relativa regularidade das chuvas em Santa Catarina, garantindo seu abastecimento durante todo o ano (SOETHE E CARVALHO, 2012).

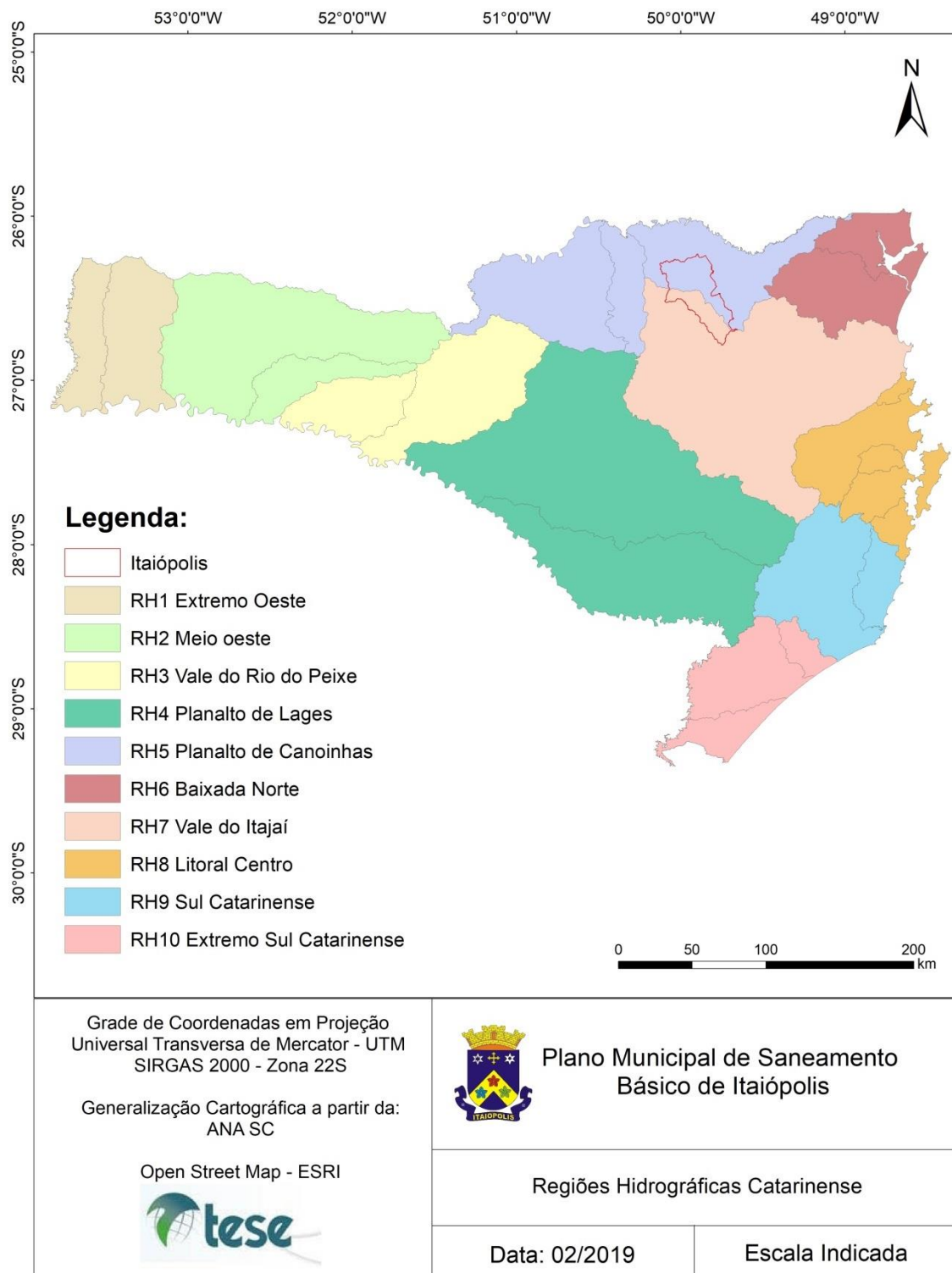


Figura 3: Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina com destaque para RH 5 e RH 7 onde o município está inserido. Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DAS PRINCIPAIS BACIAS HIDROGRÁFICAS						
REGIÕES HIDROGRÁFICAS	BACIAS HIDROGRÁFICAS	CLIMA (MÉDIA ANUAL)			PRECIPITAÇÃO ANUAL TOTAL (mm)	RELEVOS PREDOMINANTES
		VARIAÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA REGIONAL (°C)	VARIAÇÃO DA UMIDADE RELATIVA MÉDIA REGIONAL (%)	VARIAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO MÉDIA REGIONAL (mm)		
<b>VERTENTE DO INTERIOR</b>						
RH 1 Extremo Oeste	Rio Peperi-Guaçu*	De 18,71 a 19,76	De 74,25 a 80,04	De 1,764,3 a 2,227,2	1.800	Forte-ondulado
	Rio das Antas				1.900	
RH 2 Meio Oeste	Chapecó	De 16,50 a 18,83	De 73,30 a 80,26	De 1,992,0 a 2,315,0	1.800	Forte-ondulado e montanhoso
	Irani				1.950	
RH 3 Vale do Rio do Peixe	Peixe	De 15,50 a 18,75	De 75,56 a 82,00	De 1,393,5 a 1,973,5	1.450	Forte-ondulado e montanhoso
	Jacutinga				1.850	
RH 4 Planalto de Lages	Canoas	De 13,40 a 16,46	De 70,60 a 83,12	De 1,370,5 a 1,783,0	1.650	Forte-ondulado e ondulado
	Pelotas*				1.800	
RH 5 Planalto de Canoinhas	Timbó	De 15,74 a 21,41	De 55,88 a 85,95	De 1.171,3 a 1.625,0	1.550	Forte-ondulado e ondulado
	Negro*				1.625	
	Canoinhas				1.450	
<b>VERTENTE ATLÂNTICA</b>						
RH 6 Baixada Norte	Cubatão (Norte)	De 20,52 a 21,26		De 1.904,0 a 2.174,2	2.350	





CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DAS PRINCIPAIS BACIAS HIDROGRÁFICAS						
REGIÕES HIDROGRÁFICAS	BACIAS HIDROGRÁFICAS	CLIMA (MÉDIA ANUAL)			PRECIPITAÇÃO ANUAL TOTAL (mm)	RELEVOS PREDOMINANTES
		VARIAÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA REGIONAL (°C)	VARIAÇÃO DA UMIDADE RELATIVA MÉDIA REGIONAL (%)	VARIAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO MÉDIA REGIONAL (mm)		
	Itapocu		De 87,18 a 88,13		1.900	Montanhoso e forte ondulado com presença de plano de várzea (planície costeira)
<b>RH 7 Vale do Itajaí</b>	<b>Itajaí-açu</b>	<b>De 17,90 a 20,32</b>	<b>De 77,32 a 86,50</b>	<b>De 1.399,0 a 1.752,0</b>	<b>1.550</b>	<b>Montanhoso, forte ondulado e ondulado. Plano e suavemente ondulado (junto à planície costeira)</b>
RH 8 Litoral Centro	Tijucas	20,65	82,2	De 1.259,8 a 1.997,0	1.600	Forte ondulado e montanhoso
	Biguaçu				1.500	
	Cubatão (Sul)				1.800	
	Madre				1.500	
RH 9 Sul Catarinense	Tubarão	De 18,72 a 20,82	De 81,33 a 85,15	De 1.193,0 a 1.535,9	1.600	Forte ondulado e montanhoso. Plano e suave ondulado (junto à planície costeira)
	D'Una				1.450	
RH 10 Extremo Sul Catarinense	Araranguá	De 18,35 a 19,43	De 79,00 a 86,10	De 855,0 a 1.636,8	1.350	
	Urussanga				1.450	



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DAS PRINCIPAIS BACIAS HIDROGRÁFICAS						
REGIÕES HIDROGRÁFICAS	BACIAS HIDROGRÁFICAS	CLIMA (MÉDIA ANUAL)			PRECIPITAÇÃO ANUAL TOTAL (mm)	RELEVOS PREDOMINANTES
		VARIAÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA REGIONAL (°C)	VARIAÇÃO DA UMIDADE RELATIVA MÉDIA REGIONAL (%)	VARIAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO MÉDIA REGIONAL (mm)		
	Mampituba*				1.400	Forte ondulado e montanhoso. Plano (planície costeira)

\* Informações dos afluentes em território catarinense por serem as bacias consideradas principais

Quadro 1: Características Físicas das principais bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina, com destaque para RH 5.

Fonte: SDS.

### 3.5 CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANAS DE ITAIÓPOLIS

Utilizando software de geoprocessamento, delimitaram-se as sub-bacias e calcularam-se seus principais índices físicos, conforme demonstrado no Quadro seguinte. A base de dados utilizada foi da Mapoteca Digital da EPAGRI - SC.

A área urbana do município sofre influência de 4 sub-bacias, conforme apresentado no mapeamento da Figura 6. A saber:

- Sub-bacia do rio Negrinho;
- Sub-bacia do rio São João;
- Sub-bacia do rio da Lança;
- Sub-bacia do rio São Lourenço.

O município de Itaiópolis está localizado numa região que forma um divisor de águas, tendo a porção sul do município os seus cursos d'água correndo para o Rio Itajaí e a porção norte de Itaiópolis tem suas águas fluindo para o Rio Iguaçu. Na área urbana os principais cursos d'água são contribuintes do Rio Vermelho e Rio da Lança.

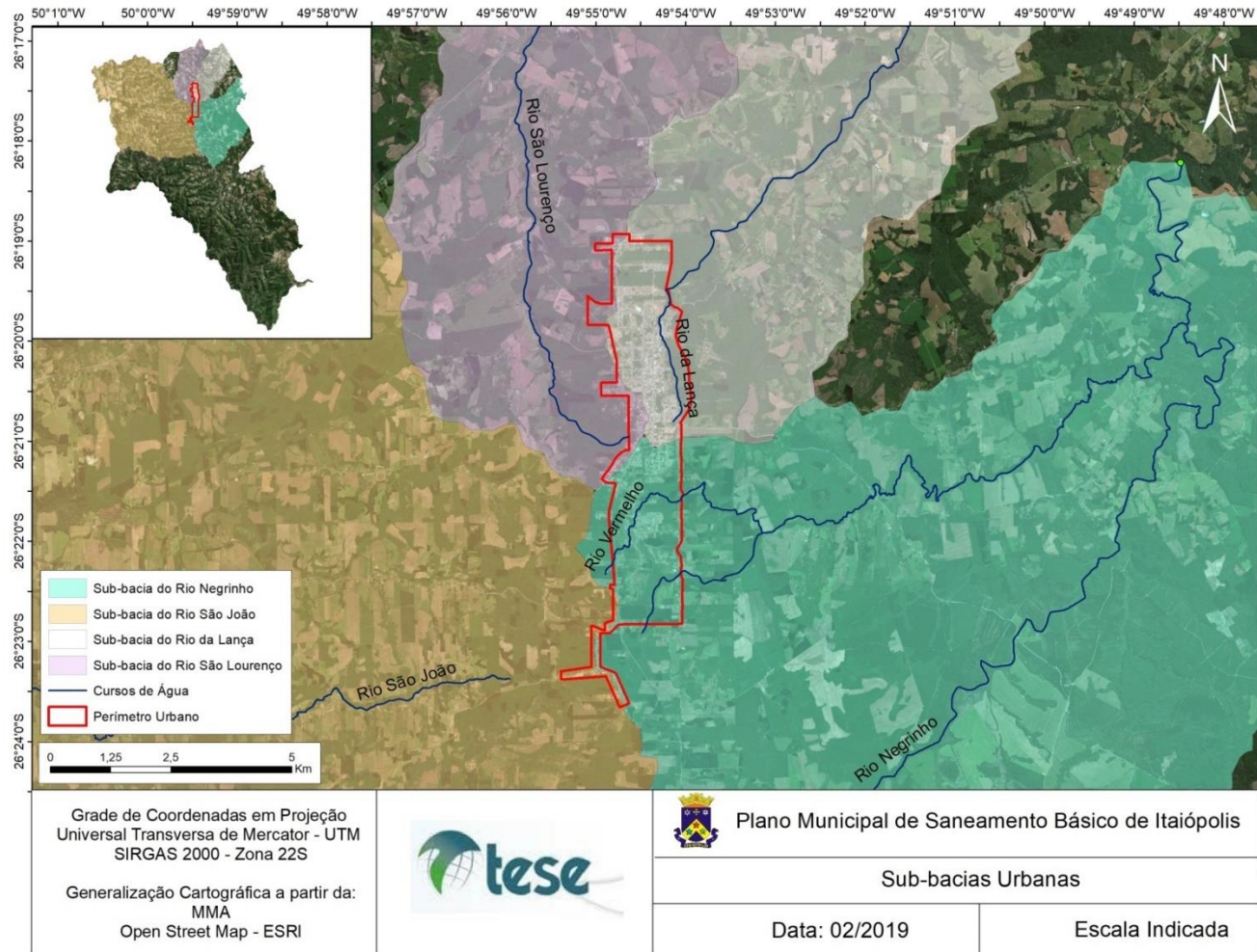




Figura 4: Mapeamento das Sub-bacias Urbanas.  
Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

O mapeamento da Figura 4 apresenta a hidrografia do município, com destaque para a área urbana.

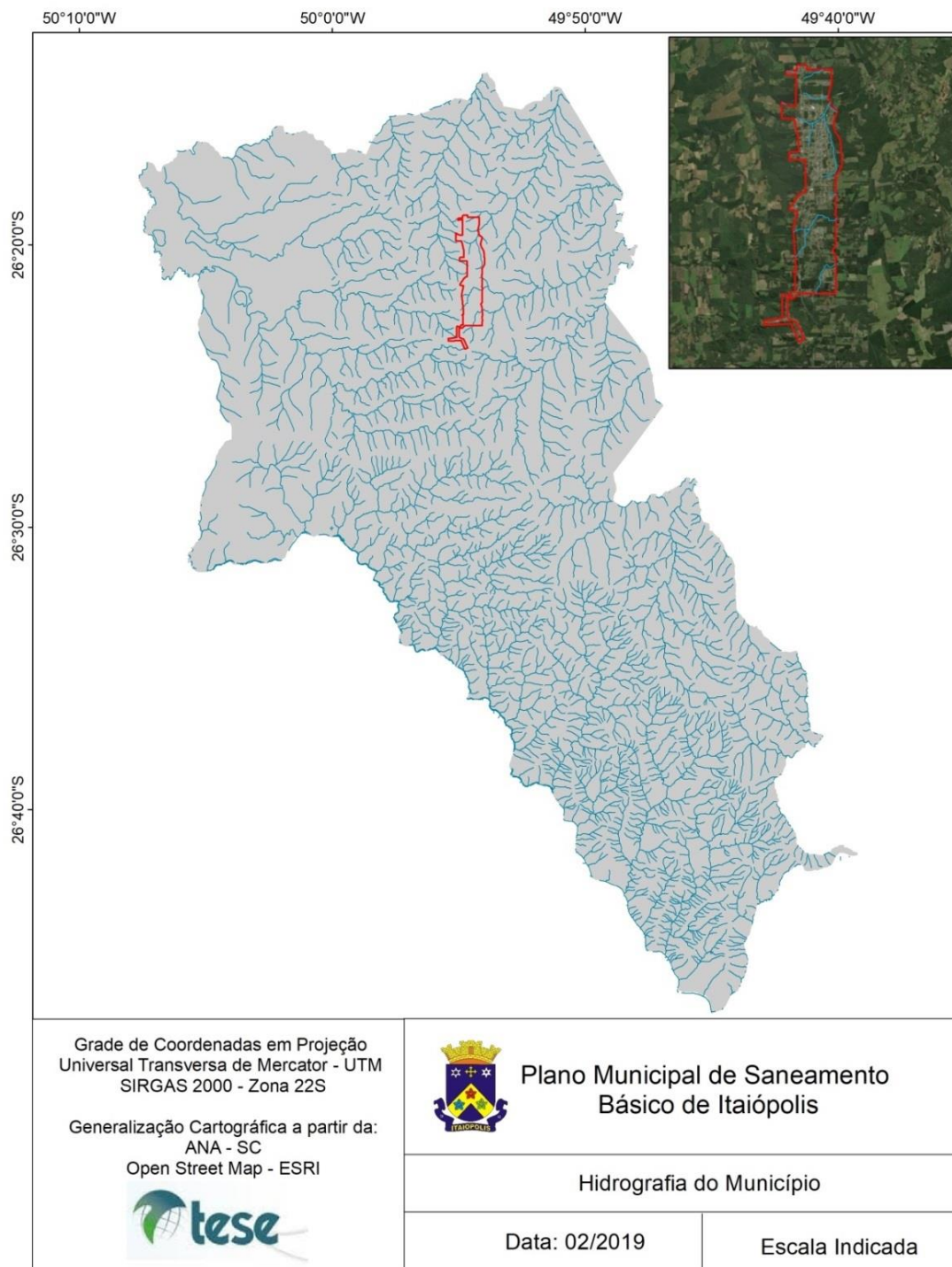


Figura 5: Hidrografia de Itaiópolis.  
Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2018.





O Município de Itaiópolis se destaca pelo grande número de nascentes e por ser uma região de divisor de águas, tendo as nascentes que brotam na sua porção norte correndo para o Rio Iguaçu e as da porção sul, pertencentes à bacia do Rio Itajaí. Essa característica confere um grande número de rios de variados tamanhos na área urbana e rural da cidade e devido a ocupação descontrolada, têm-se alguns pontos com inundações atingindo residências.

Identificou-se no território do município de Itaiópolis 1.447 nascentes, sendo 51 na área urbana, e 1.396 na área rural. O levantamento foi realizado com software de geoprocessamento, conforme demonstrado na Figura 5.

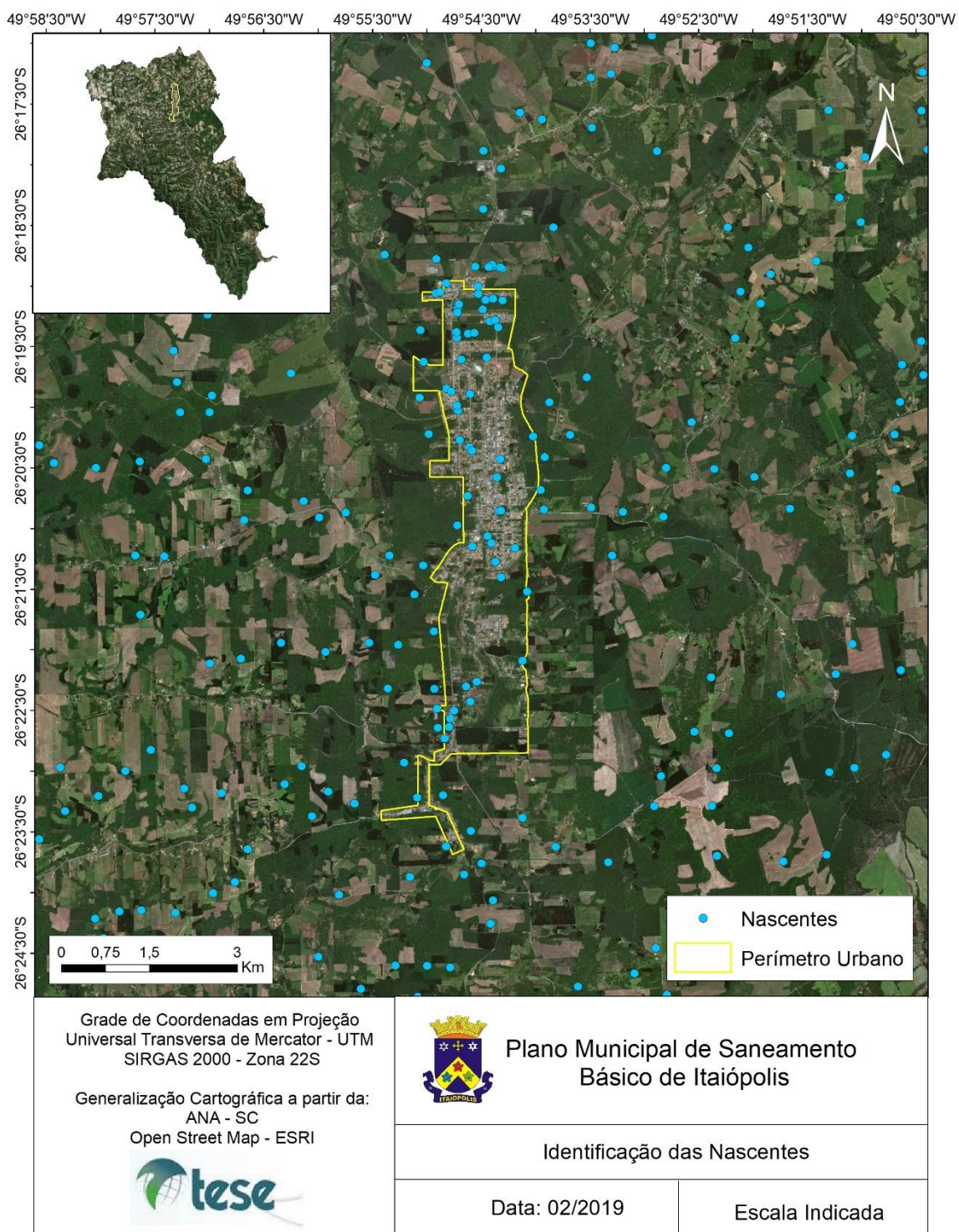


Figura 6: Mapeamento de Identificação de Nascentes

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

### 3.5.1 CARACTERÍSTICA MORFOMÉTRICAS DAS SUB-BACIAS URBANAS

A seguir apresentam-se os principais índices físicos levantados para a caracterização das bacias hidrográficas urbanas de Itaipópolis.

Coeficiente	Descrição	Relação com Prevenção de Enchentes ou Alagamentos
<b>Índice de Compacidade (Kc)</b>	<p>O coeficiente de compacidade (Kc) relaciona a forma da bacia com um círculo. Constitui a relação entre perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia (TONELLO ET AL, 2006).</p> $Kc = 0,28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$ <p>P= Perímetro Total (km) A= Área da bacia (km<sup>2</sup>)</p>	<p>Quanto mais próximo de 1 for o valor de Kc, mais circular será a bacia e maior a tendência de enchentes, pois bacias geometricamente próximas de um círculo convergem o escoamento superficial para um trecho relativamente pequeno do rio principal. Portanto, para produzir uma enchente menor esse coeficiente deve ser um valor maior que 1, dessa forma a bacia terá uma geometria elíptica.</p>
<b>Fator de Forma (Kf)</b>	<p>O Fator de forma (Kf) é a relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia. Ele é calculado a partir da equação:</p> $Kf = \frac{A}{(L^2)}$ <p>A= Área da bacia (km<sup>2</sup>) L= Comprimento do Eixo da Bacia (km)</p>	<p>Índice indicativo da tendência de enchentes em uma bacia. Quanto menor o Fator de Forma mais comprida é a bacia e, portanto, mais distribuído será o escoamento do longo do tempo, produzindo menores picos de enchentes. Caso Kf for entre um número entre 1,00-0,75 a bacia possui alta propensão a grandes enchentes. De 0,75-0,50 a bacia tem tendência mediana às grandes enchentes. Já se o Kf apresentar valor menor que 0,50 a bacia não é sujeita a grandes enchentes.</p>
<b>Densidade dos Rios (Dr)</b>	<p>A quantidade de segmentos existentes em uma bacia hidrográfica por unidade de área. A densidade dos rios é dada pela seguinte equação:</p>	<p>Quanto maior a quantidade de seguimentos maior será a Densidade dos Rios (Dr). Dessa forma, maior será a quantidade de água sendo drenada resultando em maiores picos</p>

Coeficiente	Descrição	Relação com Prevenção de Enchentes ou Alagamentos
	$Dr = \sum \frac{Nw}{A}$ <p>Nw= Quantidade de segmentos na bacia (rios) A= Área da bacia (km<sup>2</sup>)</p>	de vazão, e conseqüentemente, maior será a tendência de ocorrência de enchentes.
<b>Densidade de Drenagem (Dd)</b>	<p>Somatório do comprimento dos segmentos da rede pela área da bacia. A densidade de drenagem é dada pela seguinte equação:</p> $Dd = \sum \frac{Lw}{A};$ <p>Lw= Comprimento dos rios (km) A= Área da bacia (km<sup>2</sup>)</p>	<p>Representa a eficiência da drenagem na bacia. Um valor alto para Dd indicaria uma densidade de drenagem relativamente alta e uma resposta rápida da bacia a uma precipitação.</p> <p>De acordo com UFRRJ (2006), tem-se que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bacias com drenagem pobre: <math>Dd &lt; 0,5</math> km/km<sup>2</sup></li> <li>-Bacias com drenagem regular: <math>0,5 \leq Dd &lt; 1,5</math> km/km<sup>2</sup></li> <li>-Bacias com drenagem boa: <math>1,5 \leq Dd &lt; 2,5</math> km/km<sup>2</sup></li> <li>-Bacias com drenagem muito boa: <math>2,5 \leq Dd &lt; 3,5</math> km/km<sup>2</sup></li> <li>-Bacias excepcionalmente bem drenadas: <math>Dd \geq 3,5</math> km/km<sup>2</sup></li> </ul>

Quadro 2: Coeficientes de caracterização das bacias hidrográficas.

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

Para a elaboração do estudo das características morfométricas das sub-bacias hidrográficas foi utilizado o Software de geoprocessamento ArcGis. A delimitação das sub-bacias foi feita através das ferramentas do “Hydrology”, a partir do “Spatial Analyst Tools”, utilizando a função “Watershed”.

A partir dos resultados obtidos através das equações mencionadas anteriormente, o Quadro 2 apresenta as características das sub-bacias urbanas do município.

Características Físicas	Sub-bacia do Rio Negrinho	Sub-bacia do Rio da Lança	Sub-bacia do Rio São João	Sub-bacia do Rio São Lourenço
Latitude do exutório	-3036734,37	-3012779,20	-3026264,65	-3012779,20
Longitude do exutório	-5544605,52	-5543902,81	-5582461,4	-5543902,81

Características Físicas	Sub-bacia do Rio Negrinho	Sub-bacia do Rio da Lança	Sub-bacia do Rio São João	Sub-bacia do Rio São Lourenço
Área (Km <sup>2</sup> )	162,275	154,91	470,35	181,41
Perímetro (Km)	62,90	74,98	111,63	84,09
Comprimento rio principal (Km)	86,92	42,19	73,26	44,89
Comprimento do Eixo da Bacia (Km)	22,55	31,98	40,45	35,47
Coefficiente de compacidade - Kc	1,38	1,69	1,44	1,75
Fator de forma - Kf	0,319	0,151	0,287	0,144
Somatória Número de Segmentos da Bacia	101	99	278	127
Somatória Comprimento dos Rios	125,54	129,790	360,101	146,184
Densidade dos Rios - Dr	0,622	0,639	0,591	0,700
Densidade de Drenagem – Dd (km/km <sup>2</sup> )	0,774	0,838	0,766	0,806
Altitude máxima no ponto mais afastado (m)	1017	987	1018	990
Altitude mínima (m)	816	776	768	773
H (dif. Cotas) (m)	201	211	250	217
Declividade do rio principal (m/m)	0,400	0,399	0,343	0,285

Quadro 3: Características das sub-bacias urbanas de Itaipópolis.

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

Ao analisar os resultados obtidos sabe-se que as sub-bacias do Rio Negrinho e do Rio São João possuem tendência mediana de enchentes quando se trata do Índice de Compacidade (Kc). Já bacias menos circulares, como é o caso das sub-bacias do Rio da Lança e do Rio São Lourenço, apresentam maiores valores de Kc e, portanto, estão menos sujeitas a grandes enchentes.

Em relação ao Fator de Forma (Kf), todas as sub-bacias apresentaram valores menores que 0,50, isto é, devido ao fato de seus consideráveis comprimentos, as sub-bacias apresentam escoamento mais distribuído ao longo do tempo e, portanto, baixa tendência de ocorrência de grandes enchentes.





O sistema de drenagem de uma bacia é constituído pelo rio principal e seus tributários. O estudo das ramificações e do desenvolvimento do sistema é importante, pois ele indica a maior ou menor velocidade com que a água deixa a bacia hidrográfica (UFRRJ, 2006). Para encontrar os valores de Densidade dos Rios (Dr) verificou-se a quantidade de segmentos através da ferramenta “Stream Order” seguida de “Stream do Feature”, ambas encontradas em “Hydrology” a partir de Spacial Analyst Tools. Já para a Densidade de Drenagem (Dd), verificou-se a somatória do comprimento dos rios em cada sub-bacia. Tendo em vista que os resultados obtidos estão na faixa de 0,5 a 1,5 km/km<sup>2</sup> para todas as sub-bacias, pode-se afirmar que essas possuem drenagem regular.

Para o estudo também foram analisadas as características do relevo da bacia. A declividade das bacias influencia os fatores meteorológicos e hidrológicos, sendo que a velocidade do escoamento superficial é determinada pela declividade do terreno. Já a temperatura, a precipitação e a evaporação são funções da altitude da bacia.

Em relação à altitude das bacias, utilizou-se o modelo digital de elevação disponibilizado pela EPAGRI – SC. O relevo das bacias na região urbana do município pode ser visualizado na Figura 7.

A área urbana do município possui altitude variando de 893 metros a 1012 metros. Os cursos d’água drenam suas águas do topo de morros para os principais rios.

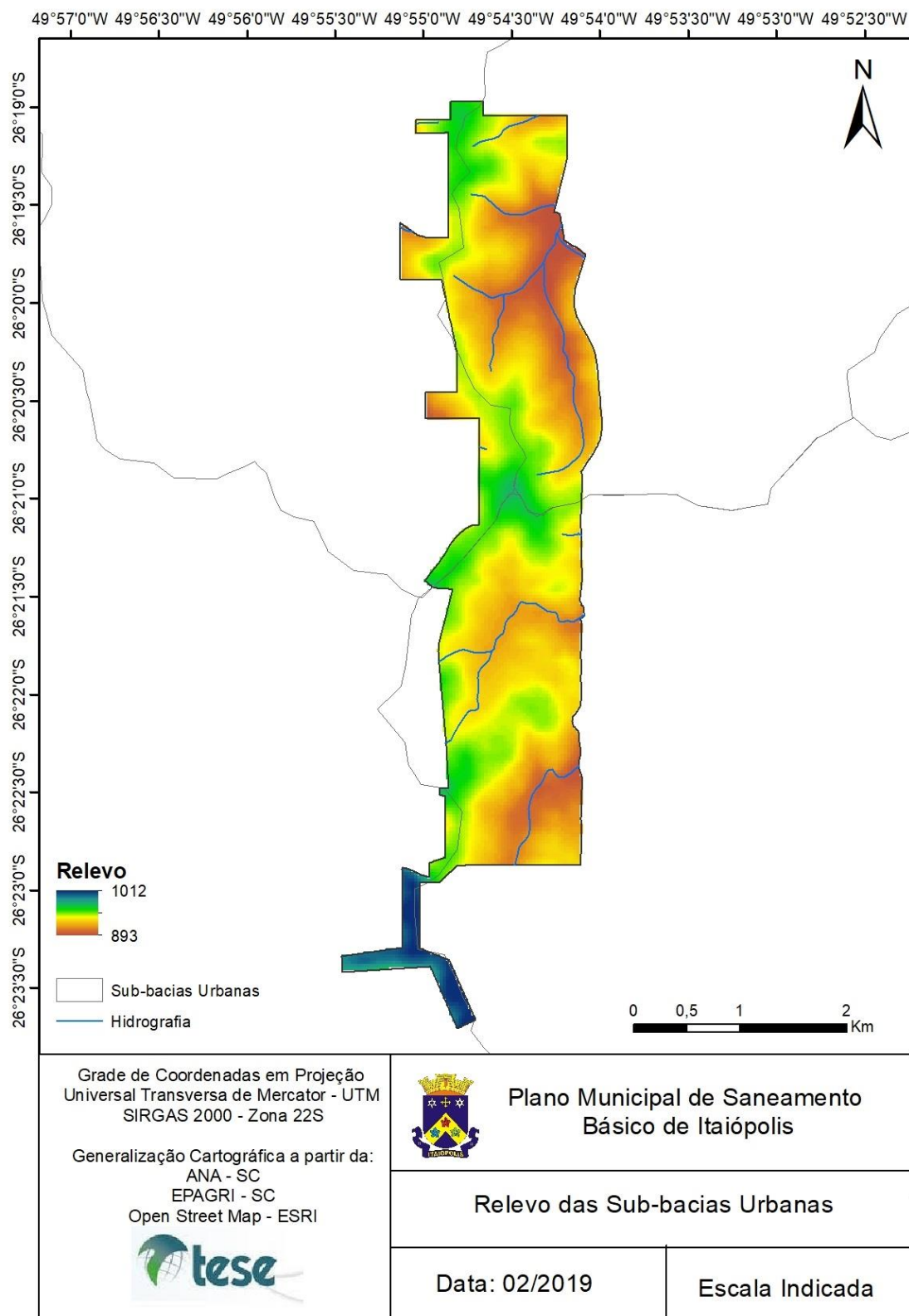


Figura 7: Mapeamento do Relevo – Modelo Digital de Elevação.

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

## 4 SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

### 4.1 GESTÃO DOS SERVIÇOS

A Drenagem Urbana do Município de Itaipópolis encontra-se organizacionalmente atribuída a Secretaria Municipal de Administração e Finanças e a Secretaria de Viação e Obras Públicas. Esses órgãos trabalham tanto na questão de projetos de pavimentação, que inclui drenagem urbana, em ações de manutenção e reparos no sistema existente, quanto em casos de emergência em situações de enchentes e inundações.

A Secretaria de Viação e Obras Públicas realiza a manutenção de estradas e sistema de drenagem implantado e conta com funcionários próprios, alocados conforme a necessidade, desempenhando funções diversas, vide Quadro 4.

SECRETARIA DE VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS	
Função	Quantidade
Secretario Municipal	01
Departamento de Estradas e Rodagens	
Operador de Máquina	10
Borracheiro	01
Mecânico	02
Motorista	06
Operador de Compressor	02
Técnico em Agropecuária	01
Departamento de Serviços Públicos	
Pedreiro	03
Chefe de Departamento	01
Vigilante	02
Carpinteiro	01
Departamento de Obras e Urbanismo	
Chefe de Departamento	01
Auxiliar Operacional	12
Departamento de Serviços Gerais	



Auxiliar Operacional	19
Chefe de Departamento	01

Quadro 4: Quadro Geral de Funcionários – Secretaria de Viação e Obras Públicas.  
Fonte: Prefeitura de Itaiópolis.

Vale destacar que os funcionários acima descritos não são exclusivos para às atividades relacionadas à drenagem urbana, eles também realizam demais atividades da Secretaria de Viação e Obras Públicas.

Vale mencionar que cabe a Sec. de Administração e Finanças, através do Departamento de Planejamento, a elaboração de projetos e obtenção de convênios de obras de pavimentação que incluem os sistemas de drenagem nos projetos elaborados.

## 4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE ATUAÇÃO DA DRENAGEM URBANA NO MUNICÍPIO

### 4.2.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

O sistema de drenagem urbana existente em Itaiópolis é utilizado para coleta e escoamento das águas pluviais e também, em alguns casos, para transportar o esgoto sanitário, tendo em vista que o município não dispõe de rede coletora de esgoto.

O sistema implantado opera por gravidade no qual, as águas pluviais coletadas pelo sistema de microdrenagem são conduzidas por uma rede de galerias subterrâneas até os canais mais próximos de macrodrenagem, esses compõem a hidrografia da região.

Compreendem os métodos e dispositivos de micro drenagem empregados em Itaiópolis:

- Meio fio, bocas de lobo, caixas coletoras com gradeamento, galerias subterrâneas, poços de visita para microdrenagem e;
- Sarjetas, sarjetões, valas naturais.
- A macrodrenagem urbana é composta basicamente de alguns córregos e ribeirões que drenam a água pluvial para os principais cursos d'água.

A seguir apresenta-se esquema geral do sistema de drenagem em Itaiópolis.

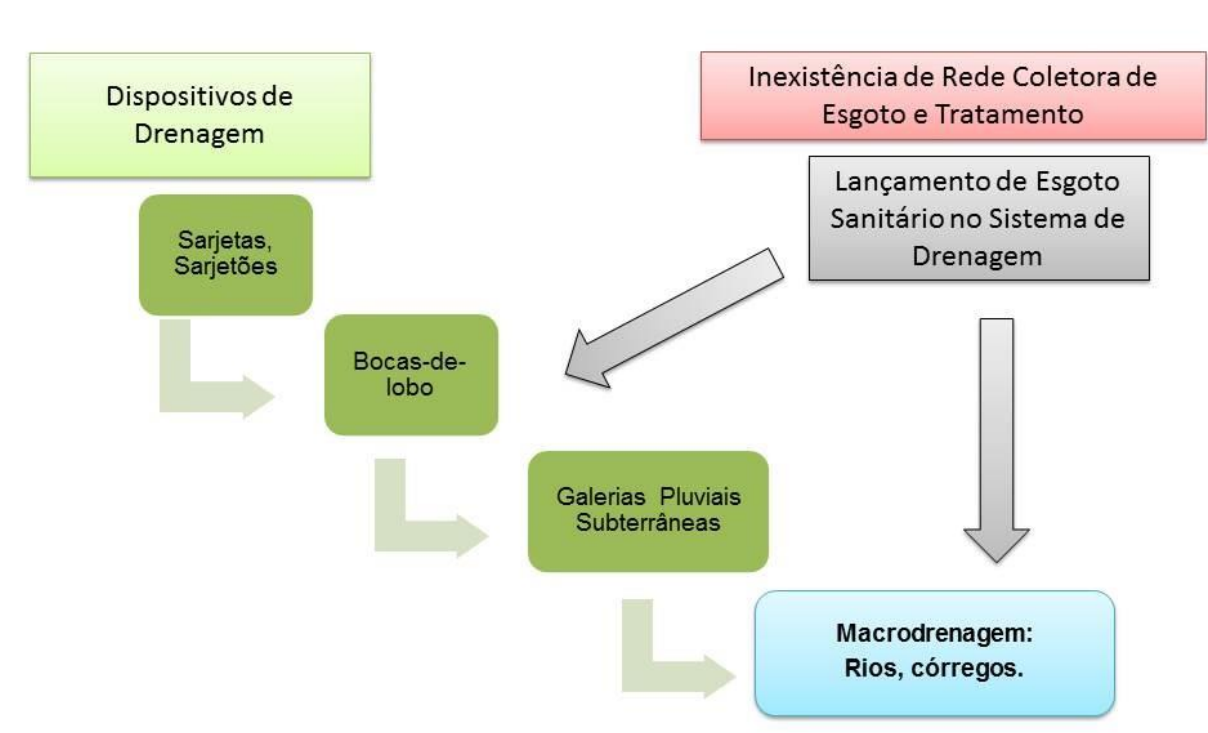


Figura 8: Sistema de Drenagem Urbana de Itaiópolis – Modelo Empregado.

Fonte: Elaborado pela Consultoria.

Ressalta-se que a existência ou não de dispositivos de drenagem não estão relacionadas a vias pavimentadas, pois se observou em visita técnica realizada em janeiro de 2019, que mesmo ruas não pavimentadas, possuem bocas de lobo e galerias.

Na Figura a seguir exemplifica-se uma rua sem pavimentação em que há dispositivo de microdrenagem instalado. Observa-se a presença de boca-de-lobo, porém não há sarjetas para o transporte adequado das águas pluviais, pois a rua não é devidamente pavimentada. Nestes casos, a água da chuva acaba carreando muito solo, pedras e resíduos sólidos, que prejudicando a eficiência do sistema de drenagem implantado.



Figura 9: Exemplo de rua sem pavimentação, mas com sistema de microdrenagem implantado.

Fonte: Arquivo técnico da Consultoria, 2019.

Na Figura 10 se verifica uma rua não pavimentada e que conta apenas com drenagem natural da via, ocasionando erosão lateral a rua.



Figura 10: Rua não pavimentada e sem dispositivos de drenagem urbana.

Fonte: Arquivo técnico da Consultoria, 2019.

Já a Figura 11 apresenta imagem de rua pavimentada com os devidos dispositivos de drenagem instalados.



Figura 11: Exemplo de rua pavimentada com sistema de microdrenagem implantado.

Fonte: Arquivo técnico da Consultoria, 2019.

Foi informado e verificado em visita técnica que na região central de Itaipópolis, é comum a prática da população fechar bocas de lobos com concreto. A ação é justificada pela problemática do odor exalado pelas bocas de lobo, que acabam transportando esgoto, além das águas pluviais, devido à falta de sistema de esgotamento sanitário implantado. Na Figura a seguir exemplificam-se imagens de boca de lobo fechada.



Figura 12: Exemplo de rua com boca de lobo danificada (fechada pela população).

Fonte: Arquivo técnico da Consultoria, 2019.

Na imagem abaixo se pode observar obra de pavimentação sendo implantada com os devidos dispositivos de drenagem urbana.





Figura 13: Obras de pavimentação com drenagem.

Fonte: Arquivo técnico da Consultoria, 2019.

Conforme demonstrado nas imagens anteriores, nas ruas do perímetro urbano, há presença de sistema de drenagem instalado para o escoamento das águas pluviais, sendo feitas por sarjetas e bocas-de-lobo, no qual os lançamentos dos efluentes do sistema de drenagem são destinados aos cursos d'águas.

#### 4.2.2 MANUTENÇÃO E LIMPEZA

Os serviços de manutenção do sistema de drenagem urbana, tais como limpeza e/ou consertos de tubulações, construção e/ou manutenção de bocas-de-lobo, entre outros, são realizados em geral através de funcionários da Secretária Municipal de Viação e Obras Públicas.

Como em grande parte dos municípios do país, estes serviços de manutenção não possuem um caráter preventivo, ou seja, são realizados conforme demandas e deficiências oriundas do sistema de drenagem, informadas para a Secretaria Municipal por técnicos e fiscais da prefeitura, além dos munícipes.

Normalmente estas deficiências são descritas como galerias danificadas, assoreadas ou entupidas, bueiros assoreados e bocas de lobo entupidas, uma vez que captam a água e os resíduos carreados após a ocorrência de chuvas mais intensas.

Ainda, relacionado à manutenção do sistema, vale destacar que algumas ruas não pavimentadas do município possuem bocas de lobo e rede de microdrenagem implantadas. Nestes locais ocorre mais facilmente a obstrução dos dispositivos ocasionada principalmente por terra e pedras.

Ainda, em algumas ruas observou-se a inexistência de pavimentação e drenagem, havendo contribuições das águas residuárias das residências diretamente em valas a céu aberto, conforme se visualiza na imagem a seguir.



Figura 14: Contribuições de águas residuárias no sistema de drenagem natural. Rua José Kazmierczak- Bom Jesus.

Fonte: Arquivo técnico da Consultoria, 2019.

#### 4.2.3 CADASTRO TÉCNICO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A Administração Municipal de Itaiópolis, através de suas diversas secretarias, não possui um cadastro do sistema de drenagem urbana implantado no município.

O município não possui sistema de gerenciamento, padronização, normatização e cadastramento de informações vinculadas ao sistema de drenagem urbana e ao manejo das águas pluviais.

Ressalta-se que, não há conhecimento da extensão e diâmetros das tubulações existentes mesmo na área central do município. Não há a delimitação, por parte da Prefeitura Municipal, das bacias contribuintes às redes de microdrenagem.

#### 4.3 IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS DE DRENAGEM

Em visita técnica ao município, em janeiro de 2019, os técnicos da empresa de Consultoria acompanhados de técnicos da prefeitura do Departamento de Planejamento identificaram três pontos críticos na área urbana relacionados às deficiências no sistema de drenagem urbana instalado.

O mapeamento dos pontos pode ser verificado na Figura 15, e os respectivos endereços no Quadro 5.



<b>Pontos Críticos de Drenagem Urbana</b>	
Ponto 1	Rua Manoel Pedro da Silveira com Rua Ernesto Schelin
Ponto 2	Rua Serafim Furtado de Melo/ Lucena
Ponto 3	Rua Padre José Koming / Alto Paraguaçu

Quadro 5: Identificação dos locais com deficiências em drenagem urbana.



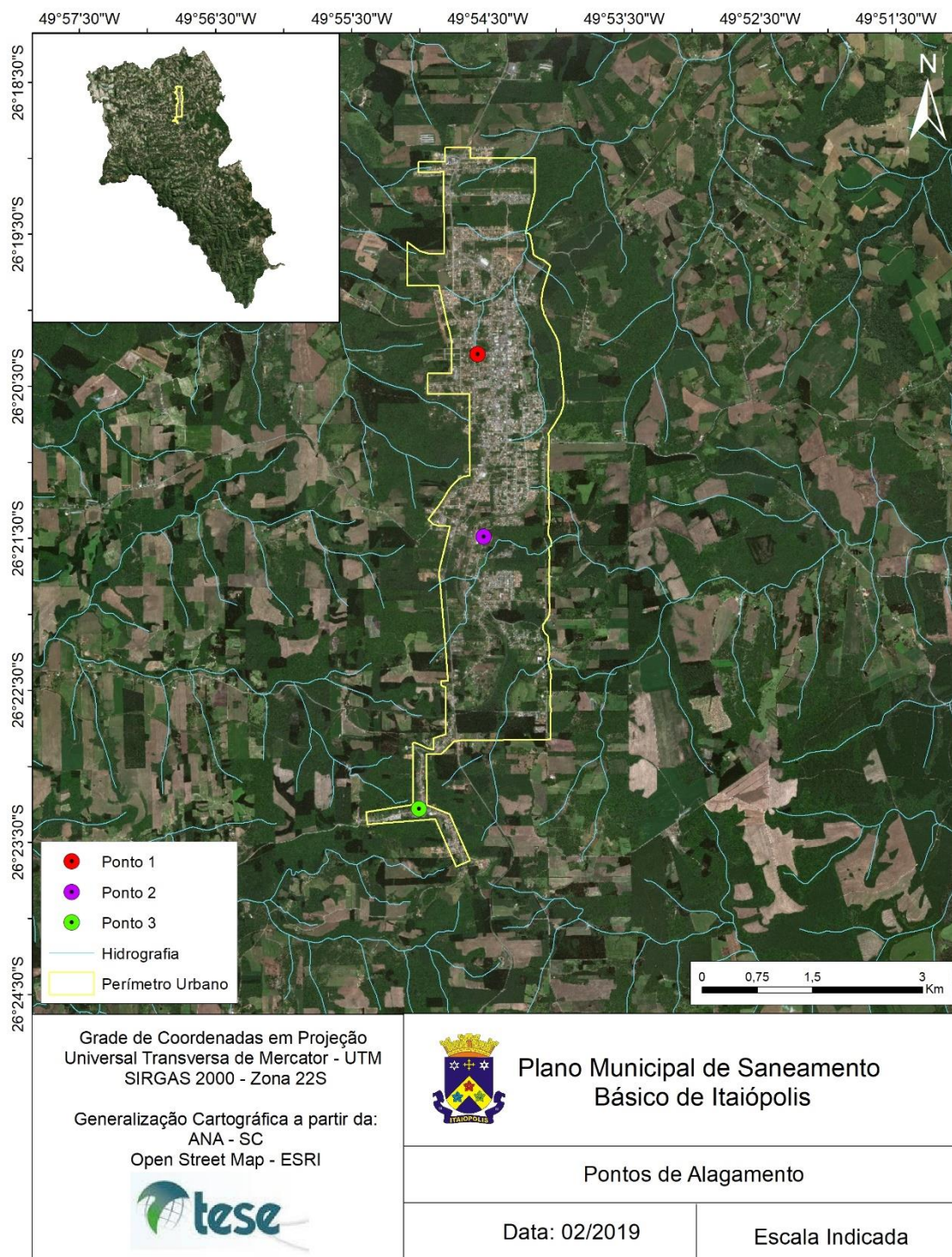


Figura 15: Identificação dos locais críticos  
Fonte: Elaborada pela Consultoria, 2019.



### **Ponto 1:**

Este ponto está localizado próximo a um afluente do rio da Lança. O local apresenta baixa declividade, sendo o escoamento da água dificultado em ocasiões de chuva intensa, onde o nível de água sobe rapidamente nesse ponto, pois a infraestrutura de drenagem instalada não consegue dar vazão em períodos de chuvas intensas. O escoamento se dá, muitas vezes, pela via tendo em vista que as galerias implantadas e o próprio leito do afluente do rio que passa ali não suportam a quantidade de água a ser escoada e a velocidade torna-se alta, acumulando-se neste ponto.

A seguir apresenta-se vista geral do ponto identificado. Observa-se o sentido do fluxo de água neste local. Nas imagens a seguir podem-se verificar problemas na pavimentação da rua.



Figura 16: Vista geral do Ponto 1.  
Fonte: Adaptado de Google Earth.

Na Figura 17 se podem observar problemas na pavimentação da Rua Manoel Pedro da Silveira devido a grande velocidade da água neste trecho.



Figura 17: Ponto crítico de drenagem- deficiência no sistema. Ponto 1.

Fonte: Arquivo técnico da Consultoria, 2019.



Figura 18: Ligações de esgoto no sistema de drenagem.

Fonte: Arquivo técnico da Consultoria, 2019.

### **Ponto 2:**

Neste local há a ocorrência de alagamentos localizados quando ocorrem chuvas fortes. Os problemas são devido ao transbordamento do leito do rio somado ao acúmulo de água no



sistema de drenagem, que recebe grande contribuição neste ponto. Na Figura a seguir pode-se visualizar imagem geral deste local.



Figura 19: Ponto crítico de drenagem- deficiência no sistema. Ponto 2.

Fonte: Adaptado de Google Earth.

### **Ponto 3:**

Os problemas relacionados no ponto três são similares aos demais. Este ponto localiza-se em frente à igreja no Alto Paraguaçu, Figuras a seguir.

Sobre os pontos de inundação acima citados (1,2 e 3) pode-se relacioná-los também ao processo de urbanização que provoca a impermeabilização do solo, a diminuição da capacidade de infiltração e, conseqüentemente, o aumento do escoamento superficial, fator de grande influência no incremento de inundações no meio urbano.

É fato que o ascendente crescimento urbano não tem acompanhado a efetiva implantação de sistemas de drenagem urbana, o que contribui para que os problemas sejam mais aparentes ao longo dos anos. A implantação de loteamentos irregulares reflete em problemas de infraestruturas básicas ausentes, entre as quais de sistemas de microdrenagem.



Figura 20: Ponto crítico de drenagem- deficiência no sistema - Ponto 3.  
Fonte: Adaptado de Google Earth.



Figura 21: Ponto crítico de drenagem- deficiência no sistema - Ponto 3.  
Fonte: Arquivo técnico TESE, 2018.

## 5 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS À INUNDAÇÕES

### 5.1 MAPEAMENTO EXISTENTE

O município possui mapeamento realizado em 2018, intitulado “*Setorização de áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchentes e Inundações*”. Realizado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Departamento de Gestão Territorial – DEGET; Ministério de Minas e Energia, disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/19687>.

O trabalho consistiu em uma análise previa sobre as características geológicas do município, histórico de ocorrência de desastres naturais, feições indicativas de instabilização de taludes e encostas, ou outras informações úteis para o desenvolvimento do trabalho. Nessa etapa também se realizou o primeiro contato com a Defesa Civil Municipal, durante o qual foram coletadas informações pertinentes ao trabalho de mapeamento de risco. O detalhamento deste trabalho apresenta-se no ANEXO.

Os cinco setores de alto risco do município de Itaiópolis (SC) apresentam-se nas imagens a seguir.

Bairro/Distrito	Rua	Tipologia
Vila Nova	Ruas Paulo Henrique Vilesk e Antônio Batista de Souza	Inundação
Lucena	Rua Francisco Davet	Inundação
Lucena (BECO)	Rua Presidente Costa e Silva	Inundação
Centro	Rua Duque de Caxias	Inundação
Comunidade do Rio do Bispo	Estrada rural sem nome	Inundação

Quadro 6: Síntese dos setores de risco alto.

Fonte: Serviço Geológico do Brasil, disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/19687>.



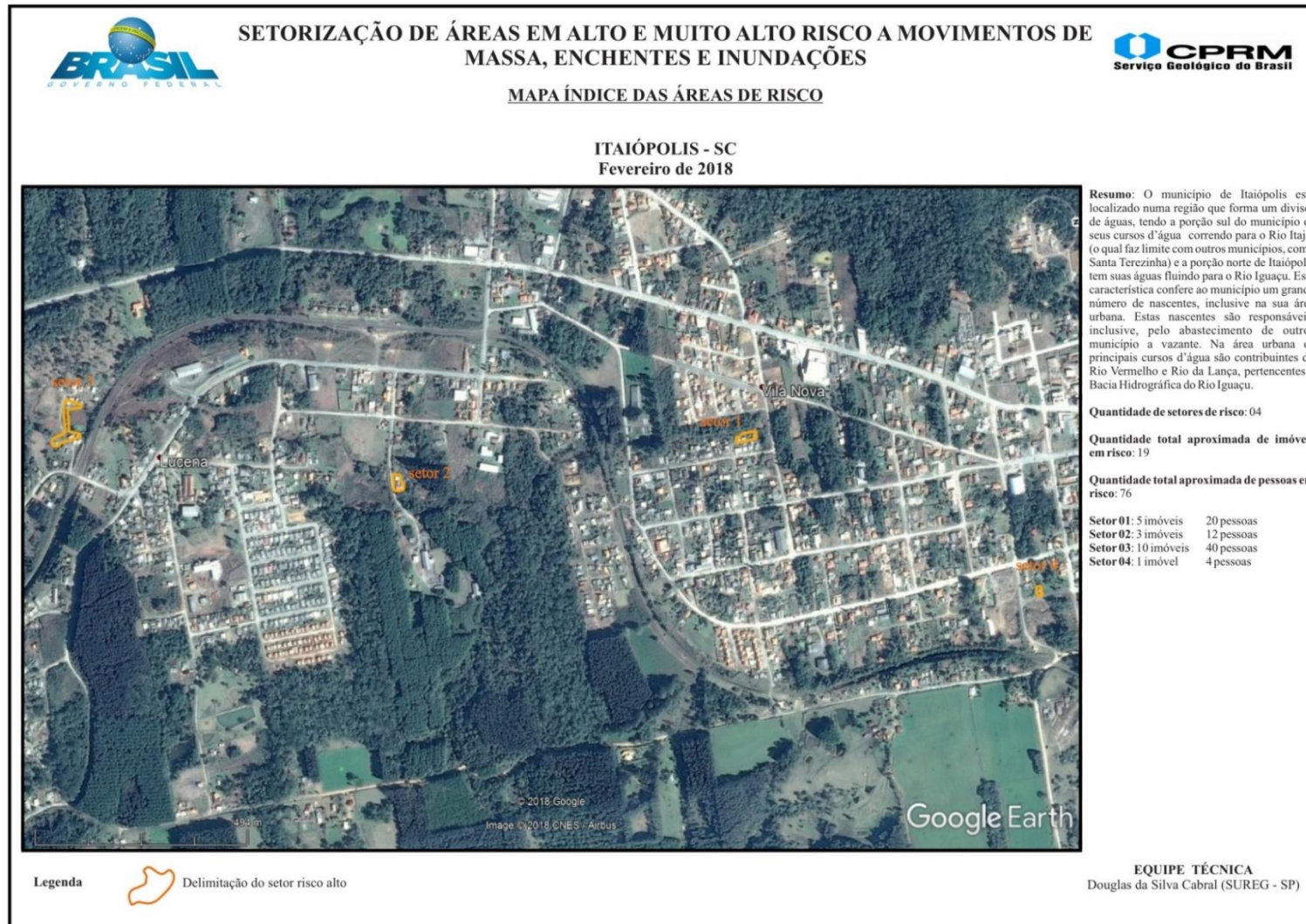




Figura 22: Setores 01, 02, 03 e 04.

Fonte: Serviço Geológico do Brasil, disponível em <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/19687>.







Figura 23: Setor 5

**Fonte:** Serviço Geológico do Brasil, disponível em <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/19687>.



A expansão das áreas urbanas, caracterizada principalmente pela impermeabilização da bacia, provoca a diminuição da capacidade de infiltração e, conseqüentemente, o aumento do escoamento superficial, fator de grande influência no incremento de inundações no meio urbano.

Os setores de risco alto em Itaipópolis são resultado da expansão da área urbana da cidade combinada com a geomorfologia da região. A expansão urbana do município está se dando sobre as planícies de inundação e sobre várias nascentes d'água dos vários afluentes dos rios Vermelho, Tigre e da Lança, que nascem no município e fazem parte da Bacia do Rio Iguaçu.

Nas planícies de inundação na área urbana boa parte das construções não possui acompanhamento técnico adequado e muitas, inclusive, são ilegais. Nesse contexto, verifica-se que parte da cidade sofreu e ainda pode sofrer conseqüências de processos de inundação. Dessa forma, futuramente, o problema tende a se agravar caso o poder público não coloque em prática programas de fiscalização que dificultem o avanço da urbanização em áreas impróprias no município e que verifiquem os procedimentos de construção de novas moradias.

(Fonte: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/19687>)

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

A seguir um resumo dos principais pontos observados no presente diagnóstico do sistema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana, estabelecidos em “Aspectos positivos” ou “Aspectos negativos” para o município de Itaipópolis – SC.

### 6.1 ASPECTOS POSITIVOS

- Apesar de identificados, são poucos os locais considerados com deficiência no sistema de drenagem e de alto risco à inundações.
- As obras de pavimentação realizadas no município contam com a implantação de obras de microdrenagem.

### 6.2 ASPECTOS NEGATIVOS

- Manutenção no sistema de drenagem ocorre em caráter corretivo.



- Em diversos locais da área urbana há apenas adoção de sistemas de microdrenagem composto por sarjetas e sarjetões, com galerias escassas ou subdimensionadas em especial para volumes de chuva de maior intensidade.
- Não há divisão específica para a drenagem dentro da Secretaria de Viação e Obras Públicas, a equipe é insuficiente, não possui acompanhamento técnico contínuo e/ou específico, sendo os funcionários utilizados para todas as atividades da secretaria.
- A disponibilidade de equipamentos e veículos na Secretaria de Viação e Obras Públicas é insuficiente frente às necessidades de atuação do setor.
- Apesar de haver órgãos e secretarias com atividades relacionadas aos temas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, as ações não são realizadas em conjunto e há pouca ou nenhuma atuação compartilhada no tema, resultando em ações isoladas dentro das atribuições de cada secretaria ou órgão municipal.
- Não há políticas ou ações de fiscalização ou incentivos a adoção de sistemas de coleta e tratamento de esgotos havendo adoção de sistemas alternativos ou o lançamento in natura de efluentes em valas, córregos rurais e no solo.



## ANEXOS



## SETORIZAÇÃO DE ÁREAS EM ALTO E MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTOS DE MASSA E ENCHENTES

Itaiópolis - SC  
Fevereiro de 2018

SC\_ITAIOPO\_SR\_01\_CPRM  
Bairro Vila Nova - Ruas Paulo Henrique Vilesk e Antônio Batista de Souza  
UTM - 22J, 608998m E, 7084761m N (SIRGAS2000)



**Descrição:** Área ocupada ilegalmente na planície de inundação (Figura 1) de uma das várias nascentes localizadas na área urbana de Itaiópolis. Esta nascente é umas contribuintes do Rio Vermelho.

Localizada no entroncamento das ruas Paulo Henrique Vilesk (Figura 2) e Antônio Batista de Souza, sendo ambas sem pavimentação e sem drenagem superficial, esta área possui 5 residências (madeira e alvenaria) muito próximas ao curso d'água, sofrendo com inundações e solapamento das margens (Figura 3). Segundo relatos da Defesa Civil Municipal e de moradores houve um grande eventos chuvoso em 2014, onde a água atingiu as residências. Além do evento de 2014 há relatos de inundações menores nos últimos anos, causando menores transtornos, mas comprovando a vulnerabilidade desta área. Na inundação de 2014 o nível d'água atingiu aproximadamente 0,20 m na casa mais elevada (Figura 4) e chegando a mais de 0,5 m nas casas mais próximas ao curso d'água (Figura 5). Como complicador são verificadas intervenções por parte dos moradores, com obstruções no leito do córrego (Figura 6) que potencializam os eventos de inundações. Por fim, foi constatado que neste bairro não há rede coletora de esgoto e este é jogado em fossas ou diretamente no rio, potencializando os eventos de inundações.

**Tipologia do processo:** Inundação

**Grau de risco:** Alto

**Quantidade de imóveis em risco:** 5

**Quantidade de pessoas em risco:** 20

**OBS:** <sup>1</sup> O número de pessoas e moradias é aproximado, devendo a Defesa Civil realizar a contagem exata dentro do setor.

<sup>2</sup> Os locais que atualmente não possuem moradias, mas pertencem a planície de inundação no futuro podem se tornar áreas de



**Legenda:** Delimitação do setor de risco Sentido da drenagem Nível da água durante a inundação

### Notas

- 1- As informações contidas nesta prancha se baseiam exclusivamente em observações de campo e avaliações qualitativas;
- 2- Recomenda-se que as intervenções estruturais devam ser embasadas por estudos geológico-geotécnicos e/ou hidrológicos quantitativos;
- 3- O grau de risco e geometria dos setores são dinâmicos, o que torna necessário a atualização periódica do trabalho.

### Sugestões de intervenção

- Implantação de medidas de controle institucionais, no sentido de limitar as intervenções e construção em áreas de risco a inundação;
- Remoção da população em casos de cheias;
- Aplicação das diretrizes da lei 12608;
- Implantação de sistema de alerta e monitoramento periódicos das áreas de risco;
- Formação de líderes comunitários para apoiar a Defesa Civil Municipal;
- Manutenção da limpeza da calha e das margens dos vários cursos d'água na área urbana de Itaiópolis;
- Preservação e manutenção das inúmeras nascentes existentes no município.

**Equipe técnica**  
Douglas da Silva Cabral (SUREG-SP)

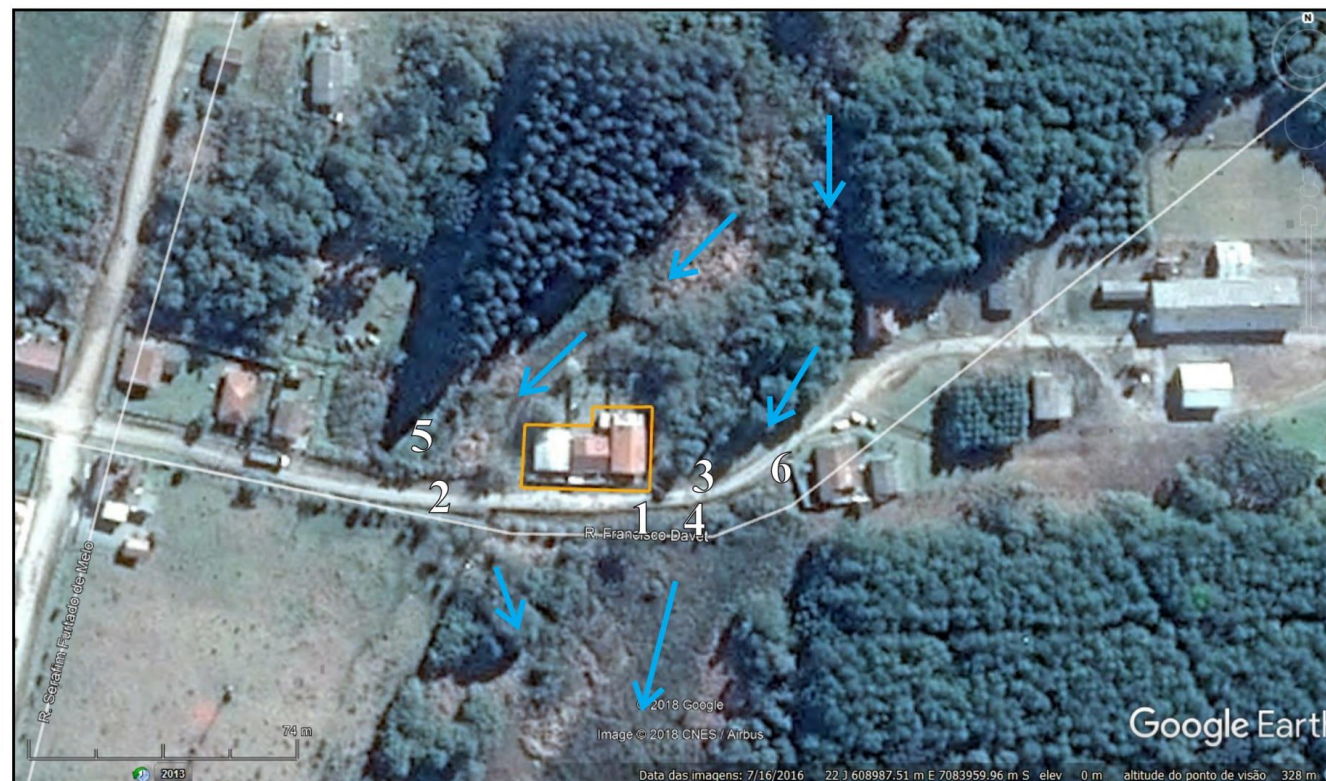
Fonte: Serviço Geológico do Brasil, disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/19687>.



## SETORIZAÇÃO DE ÁREAS EM ALTO E MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTOS DE MASSA E ENCHENTES

Itaiópolis - SC  
Fevereiro de 2018

SC\_ITAIOPO\_SR\_02\_CPRM  
Bairro Lucena - Rua Francisco Davet  
UTM - 22J, 608960m E, 7083943m N (SIRGAS2000)



**Descrição:** Três casas (madeira e alvenaria) localizadas à Rua Francisco Davet (**Figura 1**) estão numa 'ilha' formada pelas águas de um pequeno 'braço' d'água, afluente do Rio Vermelho (**Figura 2 e 3**). Segundo relatos da Defesa Civil Municipal há um histórico de inundações no local, atingindo estas casas. Além de inundar as casas, as cheias obstruem a rua, causando transtornos à população local e de quem utiliza a via, que inclusive dá acesso a uma empresa, com fluxo de veículos pesados (**Figura 4**). Segundo relatos da Defesa Civil Municipal houve, dentre outras, extravazamento das águas em 2010 e 2014, onde a água atingiu as residências, devido a grande proximidade destas aos cursos d'água (**Figura 5**). Ainda segundo a Defesa Civil, o nível d'água atingido é de aproximadamente 0,30 m. Por fim, foi constatado que neste bairro não há rede coletora de esgoto e este é jogado em fossas ou diretamente no rio, Também não há pavimentação nem drenagem superficial na via (**Figura 6**), potencializando os eventos de inundações.

**Tipologia do processo:** Inundação

**Grau de risco:** Alto

**Quantidade de imóveis em risco:** 3

**Quantidade de pessoas em risco:** 12

**OBS:** <sup>1</sup> O número de pessoas e moradias é aproximado, devendo a Defesa Civil realizar a contagem exata dentro do setor.

<sup>2</sup> Os locais que atualmente não possuem moradias, mas pertencem a planície de inundação no futuro podem se tornar áreas de risco caso construções ou intervenções inadequadas sejam realizadas.

### Sugestões de intervenção

- Implantação de medidas de controle institucionais, no sentido de limitar as intervenções e construção em áreas de risco a inundação;
- Remoção da população em casos de cheias;
- Aplicação das diretrizes da lei 12608;
- Implantação de sistema de alerta e monitoramento periódicos das áreas de risco;
- Formação de líderes comunitários para apoiar a Defesa Civil Municipal;
- Manutenção da limpeza da calha e das margens dos vários cursos d'água na área urbana de Itaiópolis;
- Preservação e manutenção das inúmeras nascentes existentes no município.

### Equipe técnica

Douglas da Silva Cabral (SUREG-SP)

### Legenda:



Delimitação do setor de risco



Sentido da drenagem



Nível da água durante a inundação

### Notas

- 1- As informações contidas nesta plancha se baseiam exclusivamente em observações de campo e avaliações qualitativas;
- 2- Recomenda-se que as intervenções estruturais devem ser embasadas por estudos geológico-geotécnicos e/ou hidrológicos quantitativos;
- 3- O grau de risco e geometria dos setores são dinâmicos, o que torna necessário a atualização periódica do trabalho.

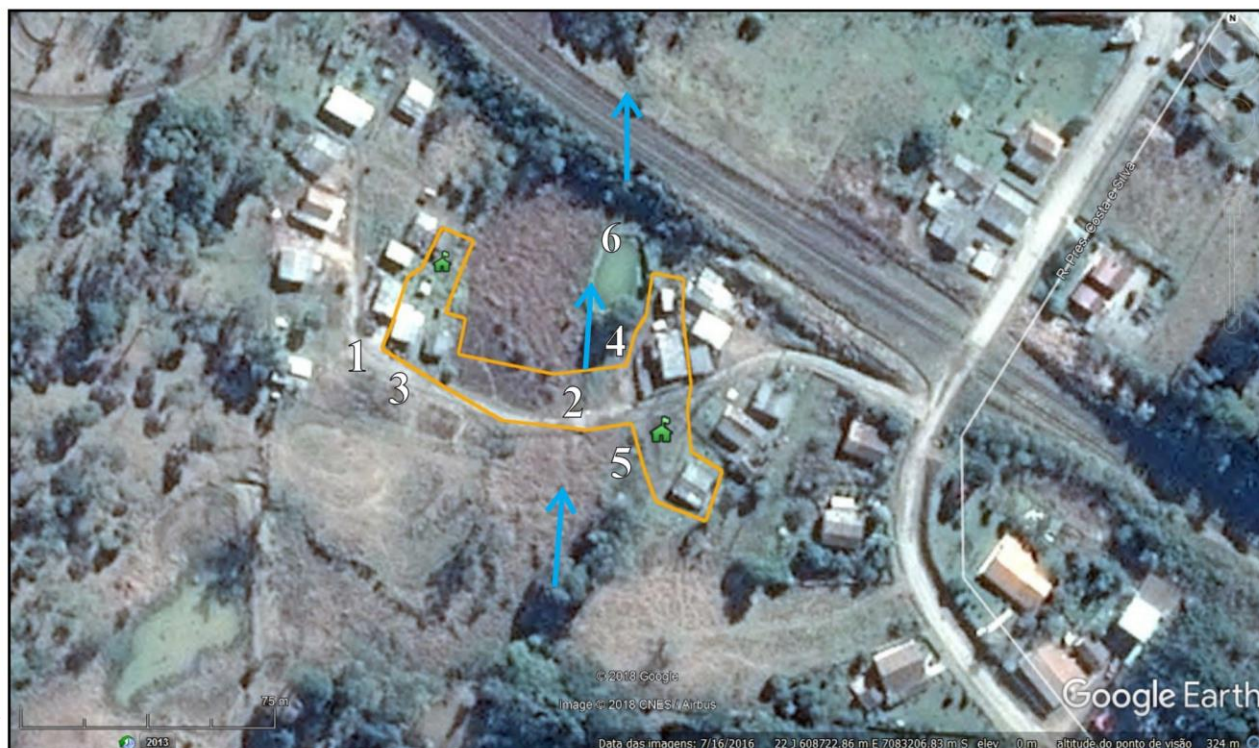
Fonte: Serviço Geológico do Brasil, disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/19687>.



## SETORIZAÇÃO DE ÁREAS EM ALTO E MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTOS DE MASSA E ENCHENTES

Itaiópolis - SC  
Fevereiro de 2018

SC\_ITAIOPO\_SR\_03\_CPRM  
Bairro Lucena (BECO) - Travessa da Rua Presidente Costa e Silva  
UTM - 22J, 608693m E, 7083201m N (SIRGAS2000)



**Descrição:** Área ocupada (Figura 1) às margens de um afluente (Figura 2) do Rio Tigre, estando as duas margens ocupadas por residências de madeira e alvenaria, bastante precárias. As casas estão localizadas num 'beco' da Rua Presidente Costa e Silva, sendo o beco e a rua principal sem pavimentação e sem sistema de drenagem pluvial. Segundo relatos da Defesa Civil Municipal e de moradores houve ao menos dois eventos chuvosos nos últimos anos (2014 e 2017) onde a água atingiu as casas (Figuras 3, 4 e 5) e inundando a rua, deixando os demais moradores isolados. Foi verificado no local que novas casas estão sendo construídas (Figura 3), apesar do risco à inundação. Segundo a Defesa Civil e moradores locais as águas do córrego são barradas pela tubulação que faz a travessia do curso d'água sob a linha férrea (Figura 6), represando a água e ampliando a área atingida pelas inundações do córrego. Por fim, foi constatado que neste bairro não há rede coletora de esgoto e este é jogado em fossas ou diretamente no rio, potencializando os eventos de inundações.

**Tipologia do processo:** Inundação

**Grau de risco:** Alto  
**Quantidade de imóveis em risco:** 10  
**Quantidade de pessoas em risco:** 40

**OBS:** <sup>1</sup> O número de pessoas e moradias é aproximado, devendo a Defesa Civil realizar a contagem exata dentro do setor.  
<sup>2</sup> Os locais que atualmente não possuem moradias, mas pertencem a planície de inundação no futuro podem se tornar áreas de risco caso construções ou intervenções inadequadas sejam realizadas.



### Sugestões de intervenção

- Implantação de medidas de controle institucionais, no sentido de limitar as intervenções e construção em áreas de risco a inundação;
- Remoção da população em casos de cheias;
- Aplicação das diretrizes da lei 12608;
- Implantação de sistema de alerta e monitoramento periódicos das áreas de risco;
- Formação de líderes comunitários para apoiar a Defesa Civil Municipal;
- Manutenção da limpeza da calha e das margens dos vários cursos d'água na área urbana de Itaiópolis;
- Preservação e manutenção das inúmeras nascentes existentes no município;
- Avaliação da vazão implantada na travessia do córrego sob a linha férrea.

### Equipe técnica

Douglas da Silva Cabral (SUREG-SP)

### Legenda:



Delimitação do setor de risco



Sentido da drenagem



Nível da água durante a inundação



Construção recente

### Notas

- 1- As informações contidas nesta prancha se baseiam exclusivamente em observações de campo e avaliações qualitativas;
- 2- Recomenda-se que as intervenções estruturais devem ser embasadas por estudos geológico-geotécnicos e/ou hidrológicos quantitativos;
- 3- O grau de risco e geometria dos setores são dinâmicos, o que torna necessário a atualização periódica do trabalho.

Fonte: Serviço Geológico do Brasil, disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/19687>.



## SETORIZAÇÃO DE ÁREAS EM ALTO E MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTOS DE MASSA E ENCHENTES

Itaiópolis - SC  
Fevereiro de 2018

SC\_ITAIOPO\_SR\_04\_CPRM  
Centro - Rua Duque de Caxias  
UTM - 22J, 609450m E, 7085372m N (SIRGAS2000)



**Descrição:** Região central do município às margens do Rio da Lança (Figura 1), afluente do Rio Vermelho. Este local está próximo à nascente do Rio da Lança e neste ponto a Rua Duque de Caxias cruza o curso d'água havendo duas casas bem próximas à sua margem direita, mas que, segundo a Defesa Civil Municipal e os moradores, apenas uma (Figuras 2 e 3) é atingida pelas águas do córrego. Esta casa (madeira) é antiga e encontra-se um pouco abaixo do nível das demais (Figura 4 e 5) e tem sofrido com corriqueiros eventos de inundação desde o ano de 1983, quando, inclusive, a força das águas destruiu uma garagem que existia entre a casa e o córrego. A última cheia foi em 2014, quando a casa foi inundada e quase houve a necessidade da retirada dos moradores, fato que não foi concretizado porque devido a proximidade da cabeceira do córrego, o nível de suas águas baixam rapidamente. Como complicador está o fato das ruas próximas não possuírem rede de drenagem pluvial (Figura 6), aumentando o volume e a energia das águas que convergem nesse local. Por fim, foi constatado que neste bairro não há rede coletora de esgoto e este é jogado em fossas ou diretamente no rio, potencializando os eventos de inundações.

**Tipologia do processo:** Inundação

**Grau de risco:** Alto  
**Quantidade de imóveis em risco:** 1  
**Quantidade de pessoas em risco:** 4

**OBS:** <sup>1</sup> O número de pessoas e moradias é aproximado, devendo a Defesa Civil realizar a contagem exata dentro do setor.

<sup>2</sup> Os locais que atualmente não possuem moradias, mas pertencem a planície de inundação no futuro podem se tornar áreas de risco caso construções ou intervenções inadequadas sejam realizadas.

### Sugestões de intervenção

- Implantação de medidas de controle institucionais, no sentido de limitar as intervenções e construção em áreas de risco a inundação;
- Remoção da população em casos de cheias;
- Aplicação das diretrizes da lei 12608;
- Implantação de sistema de alerta e monitoramento periódicos das áreas de risco;
- Formação de líderes comunitários para apoiar a Defesa Civil Municipal;
- Manutenção da limpeza da calha e das margens dos vários cursos d'água na área urbana de Itaiópolis;
- Preservação e manutenção das inúmeras nascentes existentes no município;
- Implantação de rede de drenagem pluvial.

### Equipe técnica

Douglas da Silva Cabral (SUREG-SP)

### Legenda:



Delimitação do setor de risco



Sentido da drenagem



Nível da água durante a inundação

### Notas

- 1- As informações contidas nesta plancha se baseiam exclusivamente em observações de campo e avaliações qualitativas;
- 2- Recomenda-se que as intervenções estruturais devem ser embasadas por estudos geológico-geotécnicos e/ou hidrológicos quantitativos;
- 3- O grau de risco e geometria dos setores são dinâmicos, o que torna necessário a atualização periódica do trabalho.





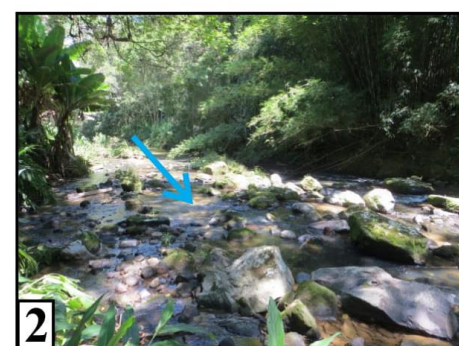
Fonte: Serviço Geológico do Brasil, disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/19687>.



## SETORIZAÇÃO DE ÁREAS EM ALTO E MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTOS DE MASSA E ENCHENTES

Itaiópolis - SC  
Fevereiro de 2018

SC\_ITAIOPO\_SR\_05\_CPRM  
Comunidade Rural Rio do Bispo - Estrada Vicinal  
UTM - 22J, 614983m E, 7053484m N (SIRGAS2000)



**Descrição:** Comunidade rural às margens do Rio do Bispo. O local é caracterizado por ser um vale bastante profundo com encostas íngremes em ambas as margens (Figura 1), caracterizando uma área, aparentemente, suscetível a corrida de massa. Essa conclusão é embasada pela grande quantidade de blocos de rochas de variados tamanhos no leito do rio (Figura 2).

Segundo a Defesa Civil Municipal e os moradores houve um grande evento chuvoso em 1983, quando as casas foram invadidas pelas águas do rio e grande quantidade de material (solo, rocha e troncos de árvore) atingiram o local, com grande velocidade. Além deste grande evento foram relatadas inundações frequentes, onde 5 casas (Figuras 3, 4 e 5) e mais um galpão de beneficiamento de fumo (Figura 5 e 6) são atingidos. As casas são exclusivamente de madeiras, enquanto o galpão é misto (alvenaria e madeira).

**Tipologia do processo:** Inundação e corrida de massa

**Grau de risco:** Alto

**Quantidade de imóveis em risco:** 5 casas; 1 galpão

**Quantidade de pessoas em risco:** 25

**OBS:** <sup>1</sup> O número de pessoas e moradias é aproximado, devendo a Defesa Civil realizar a contagem exata dentro do setor.

<sup>2</sup> Os locais que atualmente não possuem moradias, mas pertencem a planície de inundação no futuro podem se tornar áreas de risco caso construções ou intervenções inadequadas sejam realizadas.



**Legenda:**



Delimitação do setor de risco



Sentido da drenagem



Nível da água durante a inundação

**Notas**

1- As informações contidas nesta prancha se baseiam exclusivamente em observações de campo e avaliações qualitativas;

2- Recomenda-se que as intervenções estruturais devem ser embasadas por estudos geológico-geotécnicos e/ou hidrológicos quantitativos;

3- O grau de risco e geometria dos setores são dinâmicos, o que torna necessário a atualização periódica do trabalho.

### Sugestões de intervenção

- Implantação de medidas de controle institucionais, no sentido de limitar as intervenções e construção em áreas de risco a inundação;
- Remoção da população em casos de cheias;
- Aplicação das diretrizes da lei 12608;
- Implantação de sistema de alerta e monitoramento periódicos das áreas de risco;
- Formação de líderes comunitários para apoiar a Defesa Civil Municipal;
- Preservação e manutenção das inúmeras nascentes existentes no município.

### Equipe técnica

Douglas da Silva Cabral (SUREG-SP)





Fonte: Serviço Geológico do Brasil, disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/19687>

