

## USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO E A DISPOSIÇÃO DOS ESGOTOS SANITÁRIOS NA BACIA DO RIO ITACORUBI, FLORIANÓPOLIS/SC

**Douglas Teixeira**

Universidade do Estado de Santa Catarina,  
Pós-graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental, Florianópolis, SC, Brasil  
[p.douglasteixeira@gmail.com](mailto:p.douglasteixeira@gmail.com)

**Edna Lindaura Luiz**

Universidade do Estado de Santa Catarina, Departamento de Geografia,  
Pós-graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental, Florianópolis, SC, Brasil  
[edna.luiz@udesc.br](mailto:edna.luiz@udesc.br)

### RESUMO

Este trabalho discute a relação do uso e ocupação do solo na bacia do rio Itacorubi, Florianópolis/SC, com as formas de disposição de esgotos. Esta relação permite inferir a qualidade das águas superficiais na bacia. Para isso, foram elaborados mapas na escala 1:50.000 dos usos e ocupações do solo e das formas de disposição de esgotos na bacia. O uso e a ocupação foram mapeados a partir de interpretação visual de ortofotos digitais. As formas de disposição de esgotos foram levantadas a partir de pesquisas em órgãos públicos e de levantamentos de campo. O cruzamento destes mapas mostrou que a área de ocupação urbana mais densa e antiga da bacia possui as melhores formas de disposição de esgotos sanitários, enquanto a ocupação mais recente presente nas cabeceiras da bacia é irregular e possui muitos casos de disposição de esgotos *in natura* nos cursos d'água. Infelizmente, pela posição da ocupação irregular nas cabeceiras, ela compromete a qualidade da água para jusante. Destaca-se que o uso da metodologia de cruzamento de classes de uso e ocupação do solo e de formas de disposição de esgoto com utilização da generalização cartográfica na escala 1:25.000 foi adequado para o objetivo proposto.

**Palavras-chave:** Expansão urbana. Formas de esgotamento sanitário. Bacia hidrográfica.

### USE AND OCCUPATION OF URBAN LAND AND THE SEWAGE DISPOSAL IN THE ITACORUBI RIVER BASIN, FLORIANÓPOLIS/SC

#### ABSTRACT

This paper discusses the relationship between land use in the Itacorubi River basin, Florianópolis, state of Santa Catarina, and sewage disposal. To this end, maps of land use and sewage disposal in the basin were drawn up at a scale of 1:50,000. Land use was mapped using visual interpretation of digital orthophotos. The forms of sewage disposal were identified based on research in public agencies and field surveys. The combined analysis of these maps showed that the densest and oldest urban areas in the basin have the best forms of sewage disposal, while the most recent occupation in the headwaters of the basin is irregular and has many cases of raw sewage disposal directly into the rivers. Unfortunately, the irregular occupation of the headwaters compromises the quality of the water downstream. The use of the methodology of crossing classes of land use and occupation and the forms of sewage disposal using cartographic generalization on a scale of 1:25,000 was adequate for the proposed objective.

**Keywords:** Urban expansion. Forms of sewage disposal. Watershed.

### INTRODUÇÃO

A expansão da urbanização concentra maior densidade populacional em espaços menores, aumentando a demanda por formas adequadas de disposição dos esgotos sanitários. Diversos trabalhos apontam a ligação do uso do solo urbano com problemas na qualidade de águas superficiais em função da má disposição de esgotos sanitários (Kang et al., 2010; Cho et al., 2010; Schneider et al., 2011; Potter et al., 2013; Menezes et al., 2016; Tischer, 2017), especialmente em relação à

presença de coliformes fecais, nutrientes (P, N, C orgânico), pH, entre outros parâmetros. O esgoto sanitário é o “espejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária”, sendo que o esgoto doméstico é o “despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas”, de acordo com a NBR 9.648 (Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 1986, p. 1).

O Plano Nacional de Saneamento Básico - PLAN SAB (Brasil, 2019) considera o tratamento de esgotos adequado quando há a coleta seguida de tratamento ou o uso de fossa séptica; o tratamento precário quando ocorre a coleta de esgotos não seguida de tratamento ou é feito uso de fossa rudimentar; sem atendimento quando as situações de disposição de esgotos não se enquadram nas anteriores.

As diferentes maneiras de disposição de esgotos sanitários, tanto de soluções individuais no lote quanto de sistemas de coleta e tratamento coletivos de iniciativa pública ou privada, podem espelhar a forma de uso e ocupação do solo urbano e seu grau de consolidação no tempo. Em geral, na realidade das cidades brasileiras, parcelamentos do solo podem ser loteamentos clandestinos, ou seja, aqueles que não obtiveram nenhuma aprovação por parte do poder público municipal, ou irregulares, aqueles que não estão de acordo com uma ou algumas das normativas exigidas pelo poder público, mas têm aprovação do projeto (Pasternak, 2010). Há ainda as invasões de propriedades públicas ou privadas, gerando assentamentos precários, como as favelas (Pasternak, 2010).

Para aprovação, as ocupações planejadas regulares e irregulares (loteamentos, condomínios horizontais e verticais) precisam cumprir uma série de quesitos, entre eles, a adequação do sistema de coleta e tratamento de esgotos, tanto a partir de soluções no lote ou de coleta e tratamento coletivo no loteamento/condomínio ou fornecido pela municipalidade. Por outro lado, os assentamentos precários podem ter ou não um sistema adequado de coleta e tratamento de esgotos.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), o Brasil possuía 60% de seus municípios com serviços de esgotamento sanitário no ano de 2017. Infelizmente, este percentual é ainda baixo e mal distribuído pelas regiões brasileiras e pelos estados da federação (IBGE, 2017). Além disso, mesmo em municípios onde há serviços de esgotamento sanitário, nem todo o seu território é atendido por este serviço, como é o caso de Florianópolis/SC, cujo sistema de coleta e tratamento de esgotos fornecido pelo município só atinge alguns bairros.

A bacia do rio Itacorubi, em Florianópolis, apresenta bairros e assentamentos com diferentes históricos e padrões de ocupação (Santos, 2003; Cravo, 2017; Chernioglo, 2019), configurando uma ocupação do solo bastante urbanizada e diferenciada. Uma parte desta área urbanizada da bacia é atendida por serviço de coleta e tratamento de esgotos fornecida pelo poder público, enquanto o restante da área tem disposição de esgotos sanitários com diferentes soluções. No presente trabalho, verifica-se a hipótese de que existe uma associação entre o tipo e o padrão de uso e ocupação do solo urbano e a forma de disposição de esgotos sanitários na bacia do rio Itacorubi, a fim de verificar onde estão as classes de uso e ocupação do solo que possuem as melhores formas de disposição de esgotos e as formas mais precárias e mais degradantes aos recursos hídricos da bacia. Esta análise é realizada a partir da definição de classes de uso e ocupação do solo e de classes de formas de disposição de esgoto sistematizadas em mapeamentos na escala 1:25.000.

Deve-se ressaltar que esta bacia hidrográfica apresenta diversos cursos d'água e um ecossistema de manguezal na sua foz, na baía norte. Esta baía separa a ilha de Santa Catarina, onde se localiza Florianópolis, do continente próximo. O ecossistema de manguezal é uma unidade de conservação municipal que sofre pressões em função de toda a área urbanizada a sua volta, em especial, o despejo irregular de esgotos nos rios que drenam para ele (Sovernigo, 2009; Olberg, 2018).

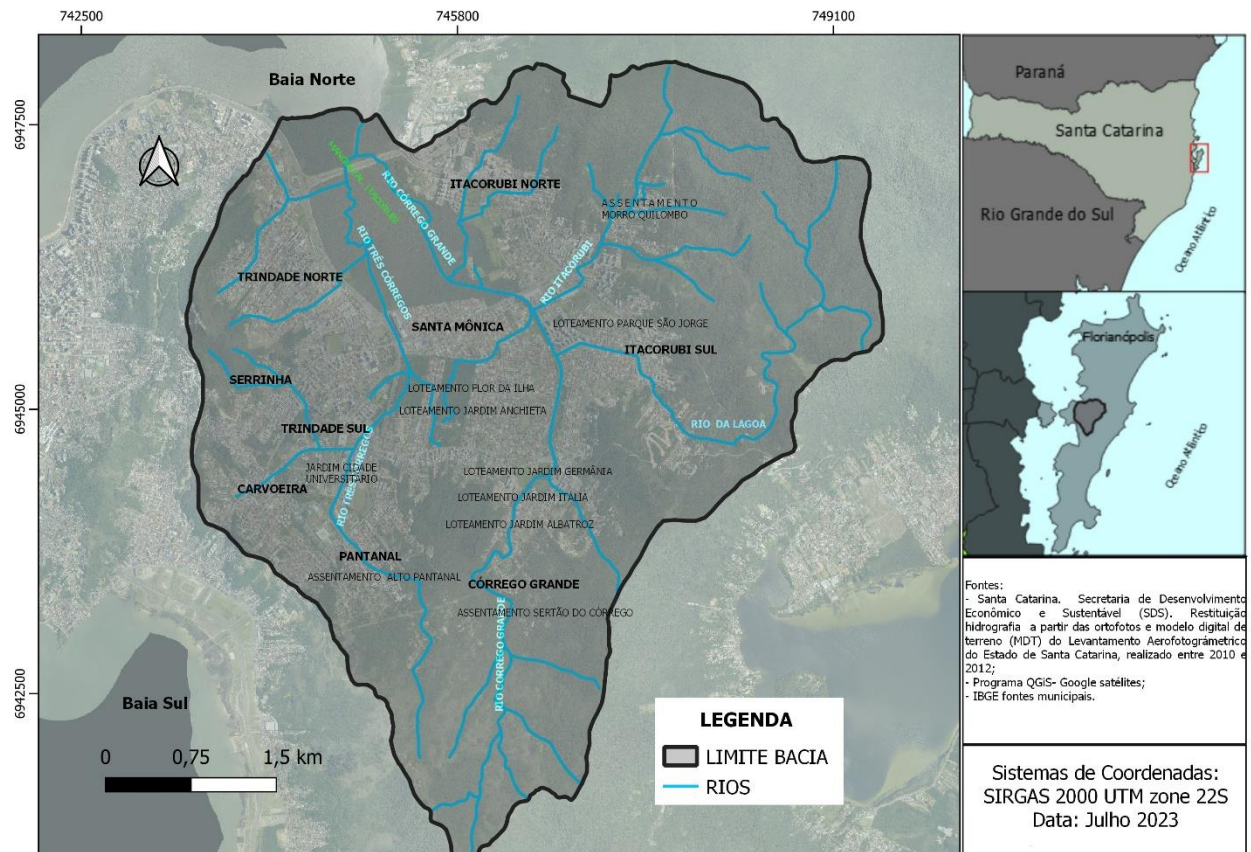
## ÁREA DE ESTUDO

A bacia do rio Itacorubi está localizada no município de Florianópolis/SC, entre as coordenadas UTM: 6.948.067,39m N e 6.940.985,71m N; 745.535,84m E e 745.895,37m E, Fuso 22 Sul, possuindo uma área total de 25 km<sup>2</sup>. A configuração da rede de drenagem apresenta dois rios tributários principais, que se juntam próximo ao exultório da bacia localizado na baía norte, são eles: o rio Córrego Grande e o rio Três Córregos (ou também denominado rio do Sertão) (Chernioglo, 2019). O rio que dá nome a bacia, rio Itacorubi, é apenas um afluente do rio Córrego Grande, conforme representado na Figura 1.

O relevo da bacia do Itacorubi é caracterizado por dois modelados de relevo de acordo com Hermann e Rosa (1991): modelado de dissecação e modelado de acumulação. O modelado de dissecação se configura em dissecação em montanhas e em morros, formando maciços modelados em rochas

magmáticas, como o do Itacorubi, da Lagoa, do Córrego Grande, do Morro da Cruz, entre outros. Os terrenos do modelado de dissecação são constituídos por granitos, sienogranitos e monzogranitos, com intrusões de diques básicos, de acordo com Tomazzoli e Pellerin (2014). As altitudes podem chegar a 360 m, como no alto do maciço da Lagoa. Os topos são angulosos e as encostas possuem vários setores com altas inclinações, apesar de também desenvolverem ombreiras. Os solos neste modelado são medianamente a pouco desenvolvidos (Sommer; Rosatelli, 1991), chegando a ser encontrado vários afloramentos rochosos, especialmente nas encostas do maciço do Morro da Cruz e nos fundos de vales dos rios que descem as encostas.

Figura 1 - Bacia do rio Itacorubi, Florianópolis/SC: localização



Elaboração: Os autores, 2023.

O modelado de acumulação se refere a um conjunto de terras baixas com altitudes próximas do nível do mar. Estas terras foram criadas a partir da deposição de sedimentos em ambientes continentais e marinhos, tais como sedimentos não selecionados de colúvio, sedimentos finos de manguezais e transicionais lagunares e sedimentos arenosos marinhos praias (Caruso Júnior, 1993). São formas de relevo do modelado de acumulação: rampas colúvio-aluvionares (presente no sopé das elevações), planícies fluviais, planícies flúvio-marinhas, planícies lacustres, planície de maré (onde se instalou o ecossistema de manguezal). Os solos destes compartimentos de relevo variam de mais arenosos a mais argilosos (Sommer; Rosatelli, 1991), mas em sua maioria é hidromórfico (com lençol freático próximo da superfície).

A cobertura vegetal original da bacia do rio Itacorubi era de Floresta Ombrófila Densa Submontana nas elevações dos maciços e de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Manguezal nos terrenos das diferentes planícies e das rampas de colúvio-alúvio (Coura Neto; Klein, 1991). Estas formações vegetais nativas atualmente estão muito alteradas pela intensa urbanização da região. Ainda há uma extensa cobertura de mata nas encostas das elevações, mas o processo de urbanização, que foi mais intenso nos terrenos baixos do modelado de acumulação, vem avançando sobre elas. A cobertura de vegetação de mangue na foz da bacia se mantém porque é protegida como uma unidade de conservação municipal e também porque é um tipo de APP (Área de Preservação Permanente).



Diferentes bairros e assentamentos de Florianópolis estão localizados na bacia do Itacorubi: bairros Córrego Grande, Pantanal, Trindade, Itacorubi, Carvoeira, Santa Mônica; loteamentos Jardim Albatroz, Jardim Germânia, Jardim Itália, Jardins Flor da Ilha e Anchieta, Parque São Jorge, Jardim Cidade Universitária; Assentamentos do Alto Pantanal, do Morro do Quilombo, da Serrinha e do Sertão do Córrego (Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis, - IPUF, 2008; Claro, 2012; Souza, 2014). Em 2007, Pinto, Steffens e Oliveira (2007) contabilizaram 45 mil pessoas vivendo no território da bacia, entretanto, este número aumentou significativamente, pois houve intenso processo de verticalização e avanço das ocupações para as encostas, conforme constatado por Chernioglo (2019).

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para investigar a relação do uso e ocupação do solo da bacia do rio Itacorubi com a forma de disposição de esgotos sanitários e sua possível contribuição para a degradação da qualidade dos recursos hídricos superficiais, foram realizados diferentes procedimentos em escritório, em campo e pesquisas em órgãos públicos.

Os dados da rede de drenagem da bacia vieram da restituição da hidrografia do estado de Santa Catarina, disponibilizada pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Sustentável de Santa Catarina (SDS), a qual foi realizada a partir das ortofotos e modelo digital de terreno (MDT), ambos produtos do Levantamento Aerofotogramétricos do Estado de Santa Catarina, realizado entre 2010 e 2012 (SANTA CATARINA, 2013). Esta restituição foi detalhada e corrigida a partir de interpretação visual das citadas ortofotos digitais, cuja resolução espacial é de 39 cm, apoiada também por reconhecimento de campo.

A caracterização do uso e ocupação do solo visou compreender a morfologia urbana e a ocupação humana em termos de padrão construtivo, adensamento urbano, ocupação dos lotes e verticalização urbana. Também foi levantada a área da bacia com cobertura vegetal. Para isso, foi realizado um mapeamento na escala 1:25.000, utilizando as ortofotos digitais, com 39 cm de resolução espacial de 2012. Este material foi atualizado com uso de uma imagem de satélite CBERS 4A, com resolução espacial de 2 m da data de 22 de abril de 2020, em que foi realizado tratamento com fusão (PAN + RGB) (FLORIANÓPOLIS, 2020). Esta imagem tratada foi fornecida pela Secretaria Municipal de Mobilidade e Planejamento Urbano (SMPU). A atualização também foi feita a partir da visualização das imagens do programa livre *Google Earth*, além da realização de visitas a campo. Outro material utilizado para este mapeamento foi um arquivo no formato *Shape file* de ruas e bairros do município de Florianópolis, também fornecido pela SMPU (FLORIANÓPOLIS, 2022).

Em ambiente SIG, utilizando o programa livre QGIS DESKTOP 3.16 - versão HANNOVER (QGIS, 2022), foram feitos a interpretação visual e o mapeamento das seguintes classes de uso e ocupação do solo na bacia do Itacorubi: área de manguezal; área de vegetação de mata nativa; área verde; área de ocupação residencial esparsa (casas); área de ocupação residencial densa consolidada (casas); área de ocupação residencial densa verticalizada; área de ocupação residencial densa desordenada (casas); área de ocupação mista (residências/comércios); área de ocupação com instituições públicas/*Shopping Center*.

O levantamento das formas de disposição de esgotos sanitários foi realizado por meio de diferentes procedimentos. A princípio foram levantados dados na Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU), na SMPU e na empresa concessionária para fornecimento de água potável e esgotamento sanitário no município, a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN). Na SMDU, encontraram-se dados sobre projetos de disposição de esgoto sanitário implantados em loteamento e condomínios (verticais e horizontais) na bacia do rio Itacorubi. Outros loteamentos e condomínios horizontais e verticais que não foram encontrados nestas fontes foram levantados com o auxílio de imagens do programa *Google Earth* e *in loco*.

Na concessionária, foram obtidos arquivos com extensão KML (versão *Google Earth Pro.*) dos logradouros da bacia que possuem rede coletora de esgoto sanitário (CASAN, 2022). Estes arquivos foram transformados em *Shapes files* para uso no ambiente SIG. A pesquisa junto à concessionária também serviu para identificar os locais da bacia que apresentam a rede coletora de esgotos que está operando, a rede coletora que está implantada, mas que ainda não está em funcionamento e, também, os locais onde há projetos para ampliação da rede.

Posteriormente, foram realizadas saídas a campo para complementar os dados sobre formas de disposição de esgoto. Isto ocorreu através da observação *in loco* de valas negras e de ligações de esgoto direto na rede pluvial ou fluvial e de conversas informais (não estruturadas) com moradores de casas e condomínios sobre como estes faziam a disposição de seus esgotos.

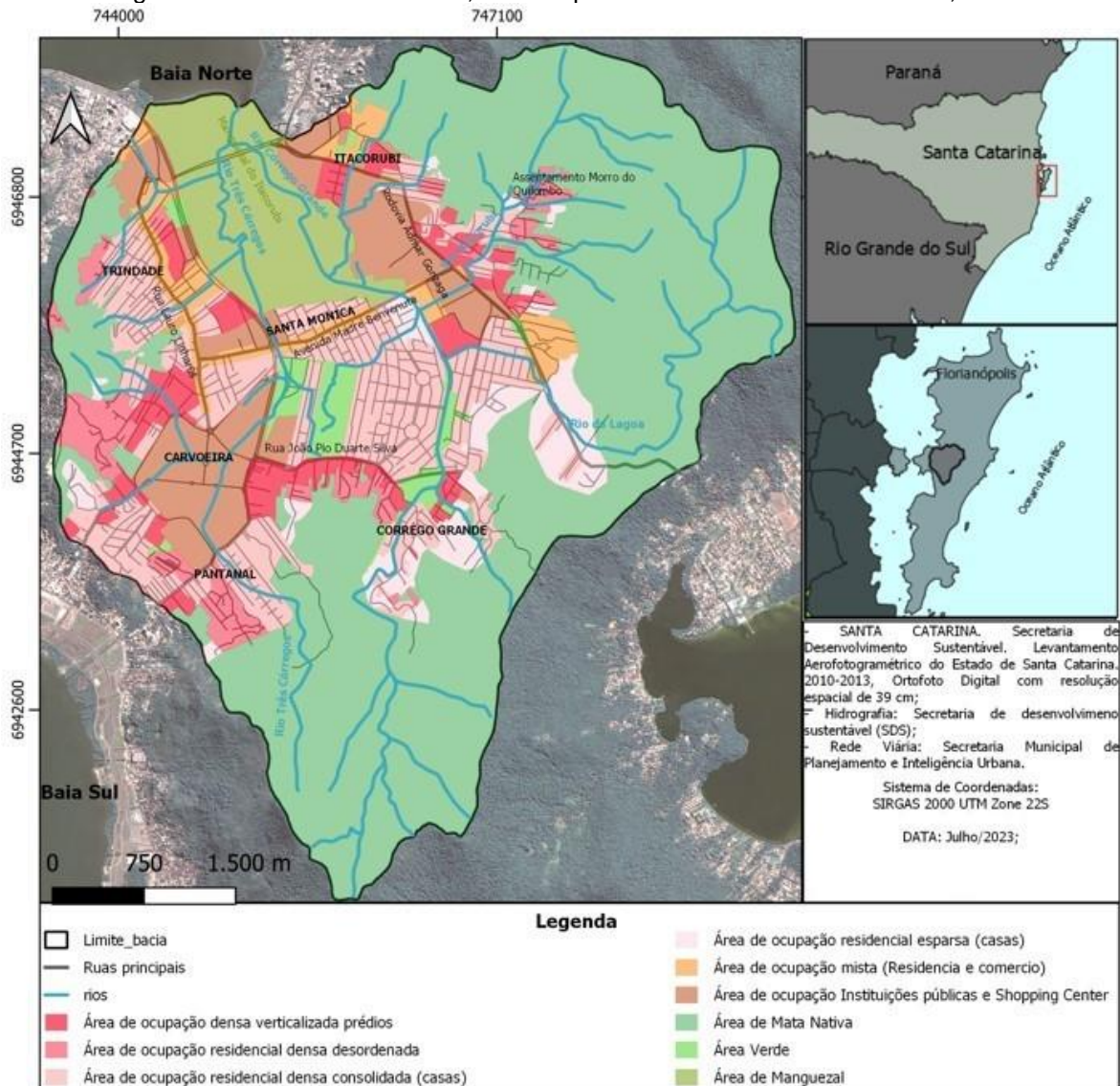
A partir destes dados, foi confeccionada uma planilha com as formas de disposição encontradas, o que norteou a elaboração de um mapa na escala 1:25.000. A espacialização dos dados ocorreu pela generalização, ou seja, uma determinada área assumiu a forma de disposição de esgotos de maior ocorrência ali. Isto foi pensado em função do nível de generalização cartográfica permitido pela escala de trabalho 1:25.000, a qual será também a escala do produto final deste levantamento, o mapa de formas de disposição de esgoto sanitário.

O cruzamento do mapa de uso e ocupação do solo com o mapa de formas de disposição de esgoto sanitário, ambos na mesma escala, foi feito no ambiente SIG. Este cruzamento permitiu analisar a relação entre padrão de uso e ocupação do solo e as formas de disposição de esgotos sanitários e fazer análises e discussões.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação ao uso e à ocupação do solo na bacia do rio Itacorubi, em 2023, é possível observar na Figura 2 que há uma área urbanizada com diferentes padrões e também uma cobertura significativa de mata nativa e vegetação de manguezal que recobrem seus terrenos. Também são encontradas algumas áreas verdes no interior da mancha mais urbanizada, representadas por jardins e parques urbanos.

Figura 2 - Bacia do rio Itacorubi, Florianópolis/SC: uso e cobertura do solo, 2023



\*Estas classes correspondem a uma generalização cartográfica na escala 1:25.000.

Elaboração: Os autores, 2023.

A mata nativa é constituída pela Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica) em estágio médio e avançado de regeneração, cobrindo 12,2 km<sup>2</sup> da bacia, ou seja, 47,34% do total da área. Esta cobertura vegetal se localiza nas encostas dos maciços do Morro Itacorubi, da Lagoa, do Córrego Grande, do Pantanal e do Morro da Cruz. Até aproximadamente a década de 1980, estas encostas eram utilizadas para agricultura itinerante e pecuária extensiva, com exceção dos terrenos do maciço do Morro do Itacorubi, que mantinha sua cobertura de mata mesmo antes desta década, de acordo com Chernioglo (2019).

A área de ecossistema de manguezal ocorre no baixo vale dos rios Córrego Grande e Três Córregos. Este ecossistema ocupa 1,86 km<sup>2</sup> (7,21 %) da área da bacia do Itacorubi e está cercado por áreas urbanizadas, sem conexão direta com outras áreas de vegetação nativa. Os bairros Itacorubi, Santa Mônica, Trindade e Agrônômica circundam o manguezal, que é uma unidade de conservação municipal, o Parque Municipal Natural do Itacorubi. Isto garante que a urbanização não avance mais sobre ele, como no passado, em que houve drenagens e aterros nos seus limites para ocupação humana (Santos, 2003; Sovernigo, 2009; Cravo, 2017). Contudo, em função de sua localização junto à foz da bacia, pode ser atingido pela disposição irregular de esgotos sanitários nos cursos d'água a montante.

As áreas verdes são aquelas destinadas ao lazer e recreação de uso público ou privado. Na bacia do rio Itacorubi, ela ocupa 0,61 km<sup>2</sup>, ou 2,36% do total. São áreas de parques, jardins e hortos florestais que se localizam nos bairros Itacorubi, Córrego Grande, Santa Mônica e Carvoeira. A maior parte desta cobertura vegetal é de espécies exóticas de gramíneas e plantas ornamentais, mas no Parque Linear do Córrego Grande e no Parque do Córrego Grande, a vegetação é nativa em sua maioria.

Em relação às áreas urbanizadas, elas ocupam mais de 40% do total da bacia do Itacorubi. São diferentes formas de uso e ocupação, como pode ser visualizado na Figura 2 e que são detalhadas a seguir:

- A área de ocupação residencial densa com verticalização (prédios) é caracterizada por grande ocupação dos lotes e verticalização das edificações e totaliza 1,26 km<sup>2</sup>, ou seja, 4,8 % do total da bacia. Os edifícios deste padrão de ocupação são condomínios residenciais, mas vêm aumentando o número de condomínios comerciais. Os bairros com padrão de ocupação urbana com verticalização são Itacorubi, Parque São Jorge, Trindade, Pantanal e Córrego Grande.
- A área de ocupação residencial densa consolidada é onde existe um padrão de ocupação caracterizado por maior área edificada no terreno e menor tamanho dos lotes, entretanto, ainda são edificações com apenas um ou dois pavimentos. Esta classe de uso do solo ocupa 3,79 km<sup>2</sup>, ou seja, 14,7 % do total da bacia. Está localizada especialmente nos terrenos mais planos da bacia e no sopé dos morros, abrangendo partes dos bairros Itacorubi, Santa Mônica, Córrego Grande, Pantanal, Trindade, Jardim Itália. São locais onde está a ocupação mais antiga e com melhor infraestrutura pública da bacia.
- A área de ocupação residencial densa desordenada é constituída por arruamentos com traçado irregular, lotes de tamanho muito reduzido e edificações construídas sem projeto e com materiais mais baratos, com uso de todo o lote para edificações. São áreas de ocupação espontânea, sem nenhum tipo de ordenamento, constituídas por casas unifamiliares e multifamiliares. Na bacia do rio Itacorubi, este padrão de urbanização compreende 1,19 km<sup>2</sup>, ou seja, 4,6 % do total. Ocorre nas áreas mais a montante das encostas dos maciços que formam a bacia do rio Itacorubi, especialmente seguindo os fundos de vale dos rios e em locais de maior declividade. Os bairros com este padrão de ocupação são Trindade, Pantanal, Jardim Cidade Universitária e Córrego Grande, Itacorubi, formando os assentamentos Serrinha, Morro da Penitenciária, Alto Pantanal, Sertão do Córrego, Morro do Quilombo.
- A área de ocupação residencial esparsa é definida segundo a pequena densidade de edificações, terrenos maiores e o tipo de edificação: casas com até dois pavimentos. Esta forma de uso e ocupação contabiliza 1,65 km<sup>2</sup> ou 6,40% da área da bacia. Ela aparece mais ao final dos arruamentos consolidados, subindo as encostas, onde também existe caminhos ainda não pavimentados. Os bairros Trindade, Santa Mônica, Itacorubi, Córrego Grande e Pantanal têm ocorrências de ocupações esparsas.
- Áreas de ocupação mista (residências/comércio) são caracterizadas por uso residencial, mas também por atividades de comércio e serviços. Estas áreas ocupam 0,87 km<sup>2</sup>, ou 3,37 %, dos terrenos da bacia. Em todos os bairros existe ocupação mista, mas se destacam em áreas mais extensas nos bairros Trindade, Santa Mônica e Itacorubi, especialmente ao longo de suas vias principais: avenida Madre



Benvenuta, rodovia Admar Gonzaga, rua Lauro Linhares, rua deputado Antônio Edu Vieira e rua João Pio Duarte Silva.

- A área de ocupação por instituições públicas e *Shopping Center* é formada por diversas instituições públicas e um *Shopping Center*. A bacia concentra grande número de instituições públicas em seus terrenos. Esta forma de ocupação na bacia foi diferenciada porque tem diferentes usos, como educacionais, de laboratórios, de comércio e serviços, institucionais etc., e por isso, pode gerar diferentes tipos de efluentes como esgoto. Este padrão de uso e ocupação ocorre em 2,32 km<sup>2</sup> ou 9% do total da bacia do Itacorubi. Nos bairros Itacorubi, Santa Mônica, Parque São Jorge, Pantanal e Trindade localizam diferentes instituições públicas, como UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina), CGT ELETROSUL (Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil), CELESC (Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A), EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) , CIASC (Centro de Informática e Automação do Estado de Santa Catarina) e FIESC (Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina), além de estabelecimentos educacionais de ensino municipais e estaduais e um cemitério municipal. Este cemitério se encontra bem próximo da unidade de conservação do Manguezal do Itacorubi. O *Shopping Center* ocupa uma quadra inteira no bairro Santa Mônica, fazendo limite com a unidade de conservação do Manguezal do Itacorubi.

As formas de disposição de esgotos sanitários encontradas na bacia do rio Itacorubi a partir das fontes utilizadas e dos trabalhos de campo foram (Figura 3):

- Classe 1 - Rede coletora de esgoto da concessionária;
- Classe 2 - Estação de tratamento de esgoto individual com lançamento do efluente tratado na rede pluvial ou fluvial;
- Classe 3 - Fossa séptica, com filtro anaeróbio, sumidouro e/ou disposição final na rede pluvial ou fluvial;
- Classe 4 - Fossa séptica, com filtro anaeróbio, sumidouro e/ou vala de infiltração e remoção do lodo periodicamente;
- Classe 5 - Fossa séptica com filtro anaeróbio, vala de infiltração e/ou disposição na rede pluvial ou fluvial;
- Classe 6 - Fossa séptica com sumidouro e/ou vala de infiltração;
- Classe 7 - Disposição de esgoto *in natura* na rede pluvial ou fluvial;
- Classe 8 - Sem especificações do sistema de disposição de esgoto empregado.

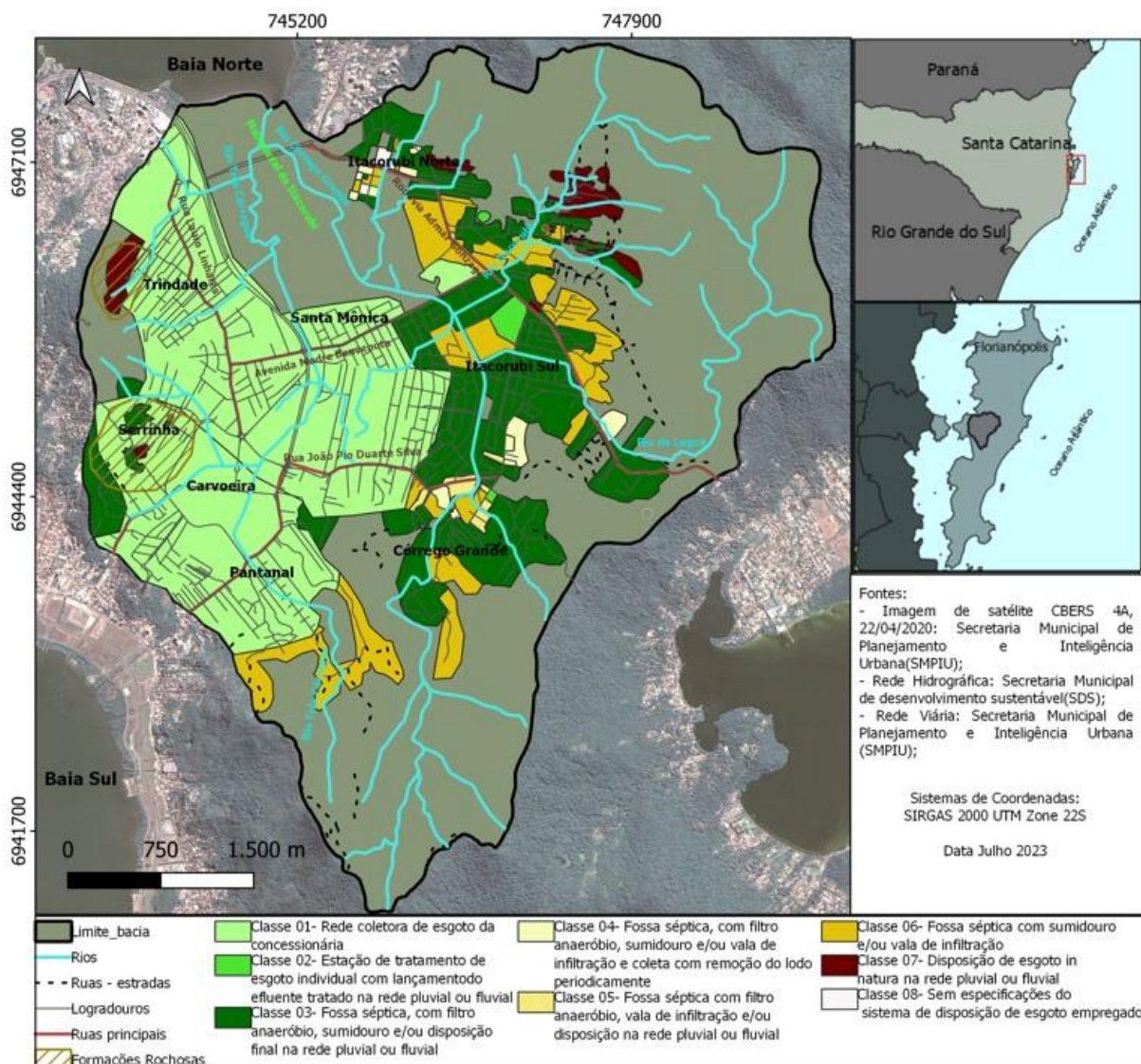
Metade da área urbanizada da bacia do rio Itacorubi (54,70%) é atendida pela rede coletora da concessionária em operação (Classe 1). A estação de tratamento (ETE) destes esgotos está situada fora dos limites da bacia do Itacorubi. A rede coletora atende os bairros Trindade, Santa Mônica, Serrinha, Carvoeira, Pantanal e uma pequena porção do bairro Itacorubi. Contudo, nem toda extensão destes bairros é completamente atendida pela referida rede. Há projetos de expansão da rede nos bairros Itacorubi, Jardim Anchieta, Parque São Jorge, Pantanal e Córrego Grande.

O restante da ocupação da bacia do rio Itacorubi emprega soluções individuais para dispor de seus esgotos. A forma de disposição individual de esgoto mais comum realizada na bacia é a da Classe 3, constituída por fossa séptica com filtro, sumidouro e/ou disposição do efluente na rede pluvial ou fluvial, sendo feita em 26,9% da área urbanizada. Esta classe tem maior ocorrência nos bairros Itacorubi e Córrego Grande e nos assentamentos Morro do Quilombo e Serrinha.

A Classe 6 (fossa séptica com sumidouro e/ou vala de infiltração) foi a solução encontrada em 12,8% da área urbanizada da bacia, especialmente nos bairros Itacorubi, Córrego Grande e Pantanal. Sua maior prevalência de ocorrência é nos bairros Itacorubi e Córrego Grande.

A Classe 4 é aquela em que se emprega fossa séptica com filtro anaeróbio, sumidouro e/ou vala de infiltração e com remoção periódica do lodo. Ela é utilizada em 1,31% da área urbanizada, com maior concentração nos bairros Itacorubi e Córrego Grande. Esta é a solução mais utilizada por condomínios residenciais verticais. No assentamento Morro do Quilombo, esta forma de disposição foi citada por alguns moradores para seu esgotamento sanitário.

Figura 3 - Bacia do rio Itacorubi, Florianópolis/SC: formas de disposição de esgoto sanitário, 2023



\*Estas classes correspondem a uma generalização cartográfica na escala 1:25.000.  
Elaboração: Os autores, 2023.

A forma de disposição da Classe 5 (fossa séptica com filtro anaeróbico, vala de infiltração e/ou disposição em rede de esgoto pluvial ou fluvial) é pouco utilizada na área urbanizada da bacia, sendo empregada em 0,70%, especialmente nos bairros Itacorubi e Córrego Grande.

A Classe 2 diz respeito à disposição em que a unidade tem uma estação de tratamento de esgoto individual com lançamento de efluente tratado na rede pluvial ou fluvial. Esta disposição foi observada em apenas 0,74% da área urbanizada da bacia do rio Itacorubi, com ocorrências no bairro Itacorubi. Interessante destacar que durante os trabalhos de campo foi encontrada, no assentamento Morro do Quilombo, uma residência que emprega o tratamento individual de fossa de evapotranspiração, mais conhecida como “Fossa de bananeiras” (Figueiredo; Santos; Tonetti, 2018). Esta fossa funciona como um sistema fechado para tratamento de águas negras (descargas de sanitários convencionais), não gerando efluentes, pois estes são infiltrados no próprio local.

Em relação à Classe 7, infelizmente, também se observou que há a disposição direta de esgoto *in natura* na rede pluvial ou fluvial, perfazendo 3,28% da área urbanizada da bacia do rio Itacorubi. Esta forma de disposição de esgoto sanitário é empregada nas áreas de urbanização mais recente e sem planejamento, localizadas nas encostas dos maciços cristalinos do Itacorubi, do Morro da Cruz e do Córrego Grande, mais especificamente nos assentamentos do alto Sertão do Córrego Grande, da



Serrinha, da Penitenciária, do Morro do Quilombo. Nestes locais, é comum encontrar esgoto a céu aberto e bocas de lobo da rede pluvial com cheiro forte de esgoto não tratado (Figura 4).

A Classe 8 se refere aos locais onde não se conseguiram informações sobre a forma de disposição de esgotos nas pesquisas de campo e em órgãos públicos. Esta classe foi encontrada em 0,24% da área de ocupação humana na bacia, especialmente no bairro Itacorubi.

Figura 4 - Bacia do rio Itacorubi, Florianópolis/SC: ocorrências de disposição de esgoto *in natura* na rede fluvial e nos arruamentos, 2023

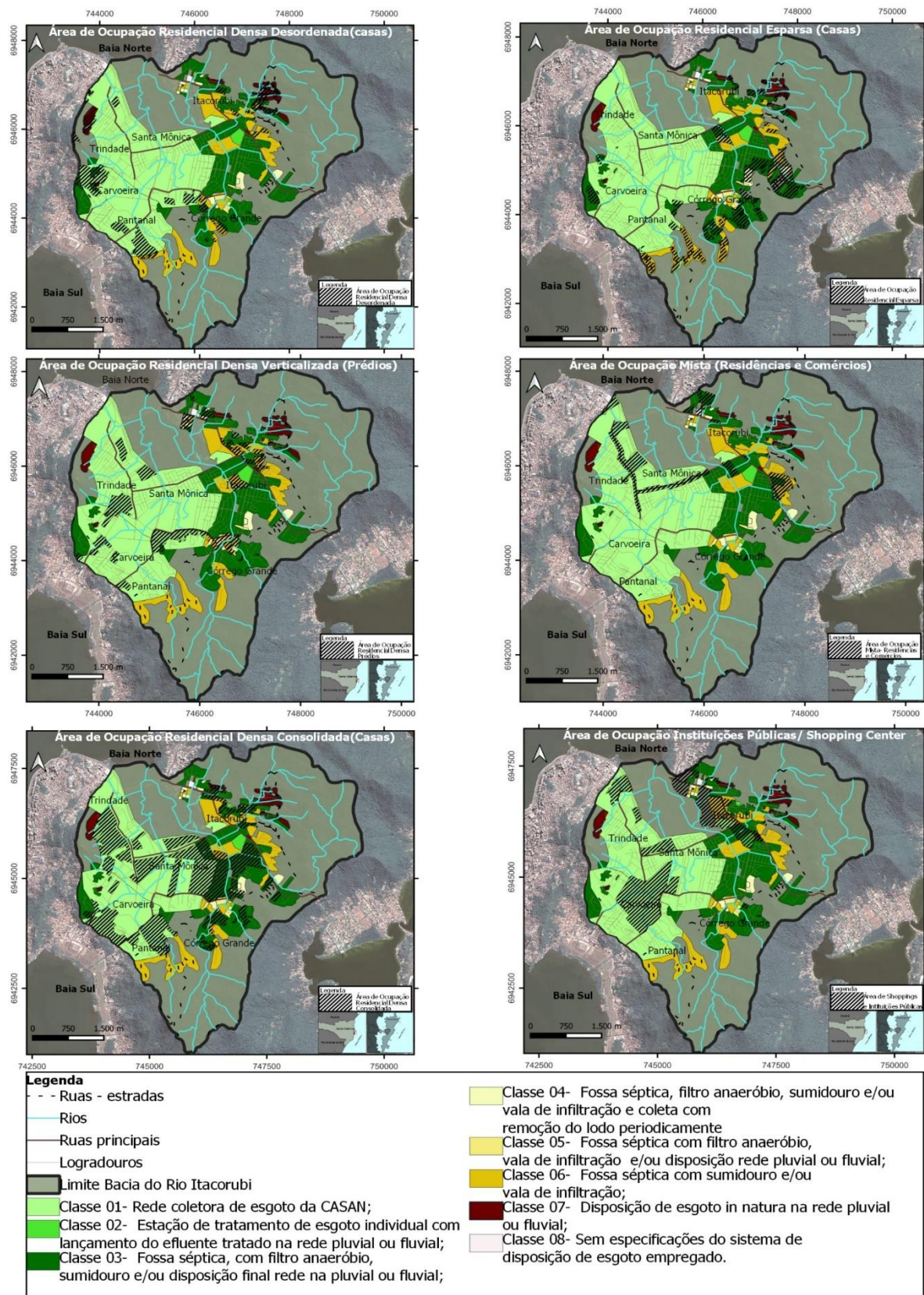


Fonte: Os autores, 2023.

Quando se comparam as diferentes disposições de esgotos sanitários com o uso e ocupação do solo, percebe-se que padrões de ocupação urbana mais antigos e consolidados que começaram na base das encostas e em terrenos de planície mais altos, têm-se melhores sistemas de disposição de esgoto sanitário do que ocupações mais recentes e menos organizadas que estão subindo as encostas. A Figura 05 apresenta esta relação entre uso e ocupação do solo e formas de disposição dos esgotos sanitários.



Figura 5 - Bacia do rio Itacorubi, Florianópolis/SC: relação entre formas de disposição de esgoto e classes de uso e ocupação do solo, 2023



\*Estas classes correspondem a uma generalização cartográfica na escala 1:25.000.  
Elaboração: Os autores, 2023.

Na área de ocupação residencial densa com verticalização, as soluções mais empregadas para disposição de esgotos sanitários são a rede coletora da concessionária, quando ocorre nos bairros atendidos por esta rede, e quando não, são empregadas fossas sépticas com filtro anaeróbio, sumidouro, ou com disposição final na rede pluvial ou fluvial ou uso de valas de infiltração ou remoção do lodo (Classes 3, 4, 5 e 6). Ocorre também a Classe 2, com unidade de tratamento de esgotos *in situ*.

A área de ocupação residencial densa consolidada utiliza a rede coletora de esgoto da concessionária (Classe 1) nos bairros Trindade, Santa Mônica, Serrinha, Carvoeira, Pantanal e uma pequena porção do bairro Itacorubi. É interessante colocar que é exatamente onde esta classe de uso e ocupação ocorre é que está a maior área atendida pela rede coletora de esgotos da concessionária, uma vez que esta é a área mais antiga de ocupação urbana na bacia, ocupando os melhores terrenos de planícies mais altas e sopés de elevações (rampas colúvio-aluvionares). Nos locais onde não existe a rede coletora predominam as soluções individuais das Classes 3, 4 e 6. Também foram encontradas ocorrências da Classe 7, lançamento de esgotos *in natura* na rede pluvial ou fluvial.

Em relação à área de ocupação residencial densa desordenada, infelizmente, prevalece a Classe 7 (disposição de esgoto *in natura* na rede pluvial ou fluvial). Diferentes motivos podem ser elencados para esta situação, como de que estas áreas são de ocupação muito recente nas encostas das elevações, com populações de baixa renda, além de os seus terrenos não serem próprios para ocupação. Em geral, as declividades dos terrenos são acentuadas, sendo compensadas por aterros sobre muros de arrimo para construção da casa. Também, o substrato do terreno é de solos rasos ou de afloramentos rochosos, muitos deles situados junto do leito dos rios. Assim, é difícil implantar uma fossa séptica pela pequena profundidade dos solos ou mesmo porque a residência ocupa todo o lote. Entretanto, nesta forma de uso e ocupação também são encontradas as soluções individuais com fossas sépticas das Classes 3, 5 e 6. Em alguns locais, há o atendimento pela rede coletora da concessionária também.

Na área de ocupação residencial esparsa, a forma mais utilizada para disposição dos esgotos é o uso de fossa séptica com filtro anaeróbio, sumidouro e/ou disposição final na rede pluvial ou fluvial (Classe 3) e a menos prevalente é a disposição de esgoto *in natura* na rede pluvial ou fluvial (Classe 07). Também são empregadas as formas das Classes 4, 5 e 6. Em geral, os locais de ocorrência da ocupação residencial esparsa não são atendidos pela rede coletora da concessionária, pois constituem o prolongamento da ocupação mais consolidada da baixada subindo para as encostas das elevações, com lotes maiores e chácaras.

A área de ocupação mista com residências e comércios é mais extensa ao longo das ruas principais dos bairros Itacorubi, Santa Mônica e Trindade e, nestes locais, predomina o atendimento pela rede coletora de esgotos da concessionária (Classe 1). Esta classe de disposição tem maior prevalência nesta forma de ocupação, pois as redes coletoras estão, principalmente, em avenidas principais das cidades, onde, em geral, há mais uso e ocupação por comércios e serviços, além de uso residencial. Desta maneira, esta é a forma de disposição predominante, mas também são encontradas as formas das Classes 3 e 6, que se referem ao uso de fossas sépticas e outros dispositivos complementares de tratamento.

A maioria das instituições públicas e o Shopping Center presente na bacia do rio Itacorubi é atendida também pela Classe 1 (rede coletora de esgoto da concessionária), pois está em posições mais centrais e de ocupação consolidada da área urbanizada da bacia. Entretanto, há ocorrências de disposições da Classe 2 (estação de tratamento de esgoto individual, com lançamento de efluente tratado na rede pluvial ou fluvial), da Classe 3 (fossa séptica com filtro anaeróbio, sumidouro e/ou disposição final pluvial ou fluvial) e da Classe 6 (fossa séptica com sumidouro e/ou vala de infiltração). Em relação à Classe 2, existe uma instituição pública que possui uma estação de tratamento de esgoto, porque tem atividades diversas, inclusive com funcionamento de laboratórios, e está em uma área sem atendimento pela rede coletora da concessionária.

Depreende-se que as áreas de urbanização mais antigas na bacia ocuparam os terrenos mais centrais e mais propícios, criando as atuais áreas: de ocupação residencial densa, de ocupação residencial densa com verticalização, de ocupação mista de residências e comércios e de instituições públicas e *Shopping Center*. E são estas áreas que apresentam as melhores soluções para disposição dos esgotos, uma vez que apresentam urbanização mais antiga e consolidada, o que corrobora com Pasternak (2010). Contudo, o processo de adensamento, por causa da verticalização que é mais recente, vem sobrecarregando a rede coletora da concessionária, em função do aumento do número de habitantes e conseqüente produção de esgotos.



As áreas de ocupação residencial esparsa possuem soluções individuais de disposição de esgoto no próprio terreno que são eficientes, uma vez que é caracterizada por lotes maiores ou chácaras e moradores com maior renda, o que contribui para melhor investimento na infraestrutura de saneamento.

Apesar de também ocuparem as encostas dos maciços cristalinos, as áreas de ocupação residencial densa desordenada estão localizadas nos piores terrenos (fundo de vale, solos rasos com afloramentos rochosos e com grandes declividades) para realização de infraestrutura de disposição de esgotos, além do pequeno poder aquisitivo de seus moradores. Toda esta conjuntura obriga os moradores a dispor de seus esgotos *in natura* na rede pluvial dos arruamentos ou diretamente nos rios. Isto implica que os recursos hídricos recebem esgotos já desde montante, fluindo já poluído para as áreas de ocupação mais consolidada a jusante, com alta carga de organismos patogênicos e substâncias orgânicas e inorgânicas nocivas à saúde. A unidade de conservação do Manguezal do Itacorubi pode também receber esta carga de poluentes através dos rios Córrego Grande e Três Córregos, pois estes adentram os seus terrenos e sofrem com extravasamentos por causa das marés altas diárias.

Muitas pesquisas constataram a poluição de recursos hídricos que estão no interior ou a jusante de áreas urbanizadas (Santos *et al.*, 2018; Cornelli *et al.*, 2016; Franco *et al.*, 2015). A qualidade das águas superficiais em áreas urbanas é comprometida pela presença de grande quantidade de coliformes fecais, matéria orgânica e alta demanda bioquímica de oxigênio (DBO), parâmetros característicos do lançamento de esgotos *in natura* ou com tratamento inadequado na rede pluvial e fluvial (Barros; Guimarães; Santana, 2018; Cornelli *et al.*, 2016; Schneider *et al.*, 2011), fato que foi também observado na área de estudo da presente pesquisa. Contudo, os trabalhos não detalham os diversos padrões de ocupação dentro das áreas urbanizadas e seu potencial para poluição dos recursos hídricos, a partir das diferentes formas de disposição dos esgotos que utilizam, como foi realizado neste trabalho, para a bacia do rio Itacorubi.

Certas formas de coleta e tratamento de esgotos são mais eficientes que outras; algumas são soluções individuais no lote, outras coletivas (como redes de coleta e tratamento públicas ou de concessionárias de serviços públicos), mas o mais importante é que haja a destinação aos esgotos, que eles não sejam jogados *in natura* ou com tratamentos inadequados na rede de coleta de água pluvial ou nos rios.

Tischer (2017) coloca que quase 24 milhões de domicílios brasileiros não possuíam tratamento adequado de esgotos, correspondendo a aproximadamente 41,7% do total, contra 33,4 milhões que possuíam tratamento (58,3%) em 2010, de acordo com os dados do Censo daquele ano. IBGE (2017) apresenta que nas pesquisas por amostragem em 2017, o Brasil tinha 51,6% dos esgotos gerados sendo tratados. O percentual restante pode ter coleta de esgotos, mas não ter tratamento adequado, ou ainda nem ter coleta ou qualquer tratamento. Na bacia do rio Itacorubi, a disposição do esgoto com coleta e tratamento pela CASAN alcança 54,7% da área da bacia, sem contar as soluções individuais de coleta e tratamento no lote com disposição de efluentes em valas de infiltração ou na rede pluvial e/ou fluvial. Nestas soluções, há casos em que não se usa filtro anaeróbico, o que pode produzir efluentes de esgoto despejados na rede pluvial e fluvial ainda com carga de poluentes. Como colocado anteriormente, também existe o despejo de esgotos sem nenhum tratamento diretamente na rede pluvial e nos rios, infelizmente. O despejo de esgotos sem tratamento ou com tratamento incompleto nos rios provoca a poluição de recursos hídricos e solos, além do risco de disseminação de doenças.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os procedimentos metodológicos para criação de um mapa de formas de disposição dos esgotos sanitários na bacia do rio Itacorubi e seu cruzamento com o uso e ocupação do solo foram interessantes para realizar uma análise integrada da conjuntura da ocupação humana da bacia e seus impactos na qualidade da água dos recursos hídricos. Ressalta-se a estratégia de utilizar a generalização cartográfica na escala 1.25.000 para sistematizar e representar os dados, o que permitiu bons resultados para se fazer a análise conjunta do uso e ocupação do solo e a forma de disposição de esgotos sanitários.

De uma forma indireta, também foi possível analisar o nível de qualidade de vida dos moradores da bacia em relação às suas condições de saneamento básico, pois a falta de infraestrutura de esgotamento sanitário implica em transtornos e problemas de saúde.

Os locais com ocupação mais antiga e consolidada na bacia têm as melhores soluções para o esgotamento sanitário, contudo, o recente processo de verticalização começa a provocar pressões sobre a rede coletora da concessionária. Isto pode aumentar ainda mais a partir de agora, pois uma

revisão do plano diretor municipal, aprovada neste ano de 2023, permite o aumento do número de pavimentos e da ocupação da área dos lotes, ou seja, o adensamento urbano.

É importante também pensar soluções adequadas de disposição de esgotos sanitários para a área residencial densa desordenada, ou seja, adaptadas às condições de seus terrenos e ao padrão de ocupação ali existente. Isto é urgente, pois esta população ali carece de infraestrutura mínima de saneamento, o que influencia na qualidade de vida dos moradores. Por causa desta falta de infraestrutura, a área acaba por ser uma fonte de poluição dos recursos hídricos da bacia e da unidade de conservação do Manguezal do Itacorubi.

## REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9648**: Estudo de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário: Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1986.

BARROS, A. de; GUIMARÃES, V.; SANTANA, W. S. C. Aplicação de um índice de qualidade de água em dois trechos (urbano e rural) da bacia do córrego Guanandy, Aquidauana - MS. **Caderno de Geografia**, v.28, n.54, 630-649, 2018. <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2018v28n54p630-649>

BRASIL. **Plano nacional de saneamento básico**: mais saúde com qualidade de vida e cidadania. Documento em revisão. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional - Secretaria Nacional de Saneamento, 2019.

CARUSO JÚNIOR, F. **Mapa Geológico da Ilha de Santa Catarina**. Escala 1:100.000. Texto Explicativo e Mapa. 1ª Ed. Porto Alegre: CECO-UFRGS, 1993.

CHERNIOGLO, G. S. **Mudanças no relevo pela ação antrópica na bacia do rio Itacorubi, Florianópolis/SC, no período 1938-2013**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Humanas e da Educação, Curso de Geografia Bacharelado. Florianópolis, 2019.

CHO, K. H.; CHA, S. M.; KANG, J. H.; LEE, S. W.; PARK, Y.; KIM, J-W; KIM J. H. Meteorological effects on the levels of fecal indicator bacteria in an urban stream: a modeling approach. **Water Res. Apr.** V. 44, n.7, p. 189-202, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2009.12.051>

CLARO, M. F. **Florianópolis e as APPs Urbanas**: o caso da sub bacia do Córrego Grande. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade, Florianópolis, 2012.

CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. **Logradouros da bacia do Itacorubi, Florianópolis, com rede coletora de esgoto sanitário**. Arquivos digitais com extensão KML (versão *Google Earth Pro.*), 2022.

CORNELLI, R.; SCHNEIDER, V. E.; BORTOLIN, T. A.; CEMIN, G.; SANTOS, G. M. Análise da Influência do Uso e Ocupação do Solo na Qualidade da Água de Duas Sub-Bacias Hidrográficas do Município de Caxias do Sul. **Scientia Cum Industria** (SCI. CUM IND.), v.4, n. 1, p. 1-14, 2016. <https://doi.org/10.18226/23185279.v4iss1p1>

COURA NETO, A. B; KLEIN, R. M. Vegetação. Escala 1:50.000. Texto Explicativo e Mapa. In. PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. Instituto de Planejamento urbano de Florianópolis. **Mapeamento Temático do município de Florianópolis**. Florianópolis: IPUF/IBGE, 1991.

CRAVO, L. J. A. **Políticas Públicas de uso e ocupação do solo urbano**: Os planos diretores e a estruturação do bairro do Itacorubi, em Florianópolis/SC. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. Florianópolis, 2017.

FIGUEIREDO, I. C. S.; SANTOS, B. S. C. dos; TONETTI, A. L. **Tratamento de esgoto na zona rural**: fossa verde e círculo de bananeiras. Campinas, SP, Biblioteca/Unicamp, 2018. Disponível em <https://www.fecfau.unicamp.br/~saneamentorural/wp-content/uploads/2017/11/Fossa-Verde-e-C%C3%ADrculo-de-Bananeiras-UNICAMP.pdf>. Acesso em 11 jun. 2023.

FLORIANÓPOLIS. Secretaria Municipal de Mobilidade e Planejamento Urbano. **Imagem de satélite CBERS 4A com fusão (PAN + RGB)**. Resolução espacial de 2m, data de 22 de abril de 2020.

FLORIANÓPOLIS. Secretaria Municipal de Mobilidade e Planejamento Urbano. **Ruas e bairros do município de Florianópolis**. Arquivo *Shape file*, 2022.

FRANCO, G. B.; BETIM, L. da S.; MARQUES, E. A. G.; CHAGAS, C. da S.; GOMES, R. L. Avaliação da qualidade sanitária da água na bacia hidrográfica do rio Almada - BA. **Caminhos de Geografia Uberlândia**, v. 16, n. 54, p. 254–262, 2015. <https://doi.org/10.14393/RCG165430085>

HERRMANN, M. L. P.; ROSA, R. O. Geomorfologia. Escala 1:50.000. Texto Explicativo e Mapa. In. PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. Instituto de Planejamento urbano de Florianópolis. **Mapeamento Temático do município de Florianópolis**. Florianópolis: IPUF/IBGE, 1991.

IBGE -Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências. **Organização do Território, Malha Territoriais, Malhas Municipais**: versão 2020. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>. Acesso em 30 abr. 2022

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 1989/2017**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101734> . Acesso em 12 ago. 2022.

IPUF- Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis. **Audiência Pública do sub-núcleo da Bacia do Itacorubi, integrante do Distrito Sede, para a consolidação das leituras comunitárias e definição de diretrizes para a elaboração do Plano Diretor Participativo**. Florianópolis: IPUF, 2008. Disponível em: <http://www.arq.ufsc.br/baciadoitacorubi/>. Acesso em 12 jun. 2023.

KANG, J. H.; LEE, S. W.; CHO, K. H.; KI, S. J.; CHA, S. M.; KIM, J. H. Linking land-use type and stream water quality using spatial data of fecal indicator bacteria and heavy metals in the Yeongsan river basin. **Water Research**, v. 44, p. 4143-4157, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2010.05.009>

MENEZES, J. P. C.; BITTENCOURT, R. P., FARIAS, M. DE S.; BELLO, I. P.; FIA, R.; OLIVEIRA, L. F. C. de. Relação entre padrões de uso e ocupação do solo e qualidade da água em uma bacia hidrográfica urbana. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 21 n.3, p. 519-534, 2016. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522016145405>

OLBERG, M. R. **Aplicação do Modelo Pressão-Estado-Resposta (PER) em um córrego no Itacorubi (Florianópolis/SC), considerando sua sub-bacia hidrográfica de influência**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental. Florianópolis, 2018.

PASTERNAK, S. Loteamentos irregulares no município de São Paulo: uma avaliação espacial urbanística. **Planejamento e políticas públicas (PPP)**, n. 34, p.131-170, 2010.

PINTO, J. F.; STEFFENS, J. L.; OLIVEIRA, F. H. de. Análise Físico-Ambiental Urbana da Microbacia do Rio Itacorubi, Florianópolis - SC, visando o uso de Software SIG. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., **Anais...**, Florianópolis, 21 a 26 abr. 2007, INPE, p. 3011 - 3018. Florianópolis, 2007.

POTTER, J. D.; MCDOWELL, W. H.; HELTON, A. M.; DALEY M. L. Incorporating urban infrastructure into biogeochemical assessment of urban tropical streams in Puerto Rico. **Biogeochemistry Springer**. October 2013. <https://doi.org/10.1007/s10533-013-9914-5>

QGIS Geographic Information System. **Open Source Geospatial Foundation Project**. Disponível em: <http://www.qgis.org/>. Acesso em 12 abr. 2022.

SOMMER, S; ROSATELLI, J. S. Solos. Escala 1:50.000. Texto Explicativo e Mapa. In. PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. Instituto de Planejamento urbano de Florianópolis. **Mapeamento Temático do município de Florianópolis**. Florianópolis: IPUF/IBGE, 1991.

SANTA CATARINA. Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: ENGEMAP, 2013.

SANTOS, S. A. dos; GASTALDINI, M. do C. C.; PIVETTA, G. G. SCHMIDT FILHO, O. Qualidade da água na bacia hidrográfica urbana Cancela Tamandaí, Santa Maria. **Revista Sociedade & Natureza**. Uberlândia, MG, v.30. n.2, p.23-44, 2018. <https://doi.org/10.14393/SN-v30n2-2018-2>

SANTOS, C. C. **O processo de urbanização da Bacia do Itacorubi**: a influência da UFSC. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Florianópolis, 2003.



SCHNEIDER, R. M.; FREIRE, R.; COSSICH, E. S.; SOARES, P. F.; FREITAS, F. H. de; TAVARES, C. R. G. Estudo da influência do uso e ocupação de solo na qualidade da água de dois córregos da Bacia hidrográfica do rio Pirapó. **Acta Scientiarum. Technology**, Maringá, v. 33, n. 3, p. 295-303, 2011. <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v33i3.8385>

SOUZA, P. S. de. **Revitalização de cursos d'água em área urbana**: perspectivas de restabelecimentos da qualidade hidromorfológica do Córrego Grande (Florianópolis/SC). Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Florianópolis, 2014.

SOVERNIGO, M. H. Manguezal do Itacorubi (Florianópolis, SC): uma revisão da disponibilidade de dados ecológicos visando o direcionamento de novos estudos. **Oecologia Brasiliensis**, v. 13, n.4, p. 575-595, 2009. <https://doi.org/10.4257/oeco.2009.1304.03>

TISCHER, V. Magnitude do impacto do esgotamento sanitário no Brasil. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 6, n. 3, p. 358-379, 2017. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v6e32017358-379>

TOMAZZOLI, E. R.; PELLERIN, J. R. G. M. **Mapa geológico da ilha de Santa Catarina**. Projeto Atlas geológico-geomorfológico da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: Departamento de Geociências-UFSC, 2014. <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2015v30n60p225>

---

Recebido em: 13/10/2023

Aceito para publicação em: 01/04/2024