

ESTUDO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAÚJO DE SÃO JOSÉ-SC

DOI: 10.19177/rgsa.v9e22020849-867

Izamara Mariana Ap. S. dos Reis¹

Prisca Saul²

Jairo Afonso Henkes³

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - UNISUL

CURSO: ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

PESQUISA DE CAMPO EM HIDROLOGIA URBANA

¹ Acadêmica de Engenharia Ambiental e Sanitária/Unisul. E-mail: oxumiza@hotmail.com

² Acadêmica de Engenharia Ambiental e Sanitária/Unisul. E-mail: sal.prisca@yahoo.fr

³ Professor do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária/Unisul. E-mail: jairo.henkes@unisul.br



O sistema de abastecimento público é um serviço essencial de saneamento para a proteção da vida e da saúde das pessoas em áreas urbanas, para garantir o abastecimento de uma cidade, ter um manancial para fazer a captação da água, é fundamental, sendo que, a qualidade da água da bacia hidrográfica de contribuição influencia diretamente na qualidade da água. De acordo com a Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 que institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos, a bacia hidrográfica é considerada como unidade de estudo de interação entre a rede de drenagem e as populações locais. Neste contexto, esse trabalho tem como objetivo estudar a bacia hidrográfica do rio Araújo, localizado no município de São José no Estado Santa Catarina, através de sua caracterização morfológica, de suas relações com uso e ocupação de solo da bacia para entender as várias questões relacionadas a essa bacia. A metodologia usada foi de revisão bibliográfica.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica, caracterização morfológica, ocupação de solo, Rio Araújo.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento das cidades brasileiras, de um modo geral, ocorreu sem planejamento, controle do uso e ocupação do solo e implantação de infraestrutura adequada, resultando na degradação dos rios urbanos e de suas margens. Mesmo com sua importância para o funcionamento do ciclo hidrológico e a qualidade das águas, além do elevado custo para sua recuperação após degradação, de maneira generalizada, os rios vêm sofrendo alterações de suas características naturais pela atuação de interesses capitalistas sobre a produção do espaço urbano, influenciando diretamente na qualidade ambiental (CERQUEIRA, 2008).

De acordo com Borsato e Martoni, a bacia hidrográfica pode ser definida como uma área limitada por um divisor de água, que a separa das bacias adjacentes e que serve de captação natural da água de precipitação através de superfícies vertentes. Por meio de uma rede de drenagem, formada por cursos d'água, ele faz convergir os escoamentos para a seção do exutório, seu único ponto de saída (BORSATO e MARTONI,2004).



Para entender a variabilidade do regime hidrológico de uma bacia hidrográfica, deve se entender os elementos de controle que caracterizam a bacia hidrográfica, tais como, relevo, solos, cobertura vegetal e também deve saber os fatores climáticos tais como, precipitação evaporação e radiação solar (TUCCI,2002). Estes são elementos que influenciam diretamente no escoamento superficial e subterrâneo das águas das chuvas ,contribuindo com o volume de água nos rios e nos reservatórios.

A água tem múltiplos usos, de todos, o abastecimento público é considerado o mais exigente, é fundamental a sua preservação tanto em quantidade como em qualidade adequados ao suprimento da população, uma vez que, a qualidade da água distribuída para a população pode afetar na saúde pública. Sendo esses fatores dependentes da características da bacia hidrográfica que contribui no abastecimento do manancial de onde a água de abastecimento é captada, e do uso e ocupação do solo da mesma. Geralmente os maiores impactos nas bacias hidrográficas, estão associados com a questão infiltração-escoamento, isso devido a interferências no ambiente onde estas

bacias estão inseridas. A perda de cobertura arbórea é um dos fatores que afetam a infiltração, ela reduz a perda de água por transpiração assim como provoca maior escoamento das águas na superfície do terreno.

Diante disso, esse trabalho aborda o comportamento hidrológico na bacia do Rio Araújo no município de São José com uma área de conurbação com Florianópolis, como se observa na Figura 2. com foco no trecho do rio próximo à sua foz. Essa bacia tem presença em bairros com perfil comercial, além de condomínios fechados de alto padrão e edifícios residências principalmente nos bairros Campinas e Kobrasol, resultando em uma alta impermeabilização do solo, além de acarretar num cenário de degradação do rio. Este apresenta-se visivelmente contaminado por efluentes domésticos, além de receber constantemente despejos de resíduos sólidos em seu leito e também nas margens, as quais encontram-se desnaturalizadas, sem vegetação ciliar, dando lugar para ocupações irregulares.

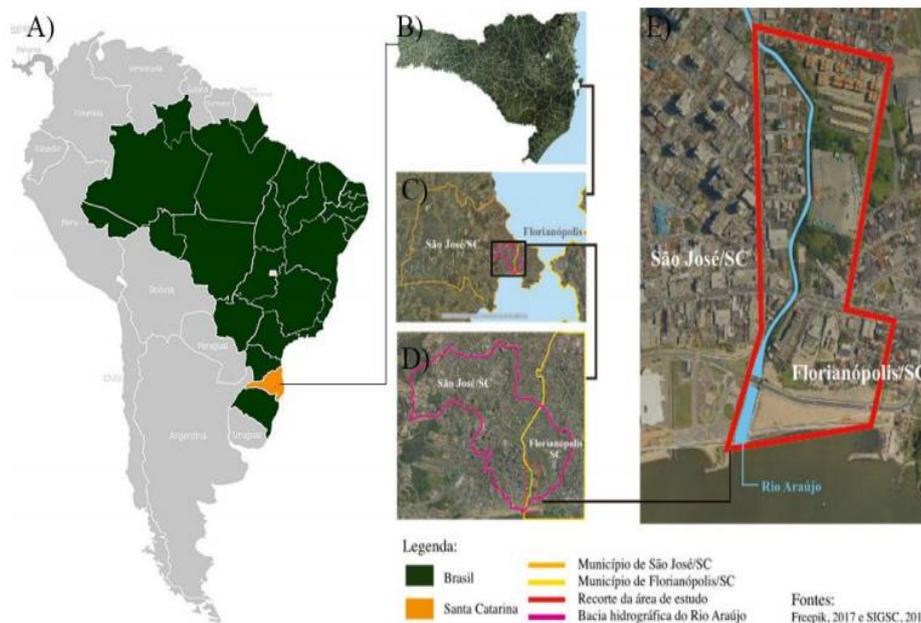
2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS



A bacia hidrográfica do rio Araújo situada em Santa Catarina, faz divisa ao Sul Continental com Florianópolis e São José, cortando os bairros de Campinas (São José) e Capoeiras (em Florianópolis). Esse rio faz parte das unidades de planejamento de saneamento básico município de São José, que abrange os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais e o plano de saneamento básico, com base na Lei 11.445/07 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e pela Lei Federal 9.443 de 1997 que regulamenta o comitê de bacia Hidrográfica, como um órgão colegiado onde são discutidas as questões referentes a gestão de água.

Localização da área de estudo por meio de Geoprocessamento no QGIS (Figura 1) apresenta: A) América latina, Brasil e Santa Catarina; B) Destaque da área de estudo; C) Conurbação dos municípios de São José e Florianópolis; D) Delimitação da bacia hidrográfica. E) Delimitação da área do rio próximo a foz localizada na baía sul do município de São José.

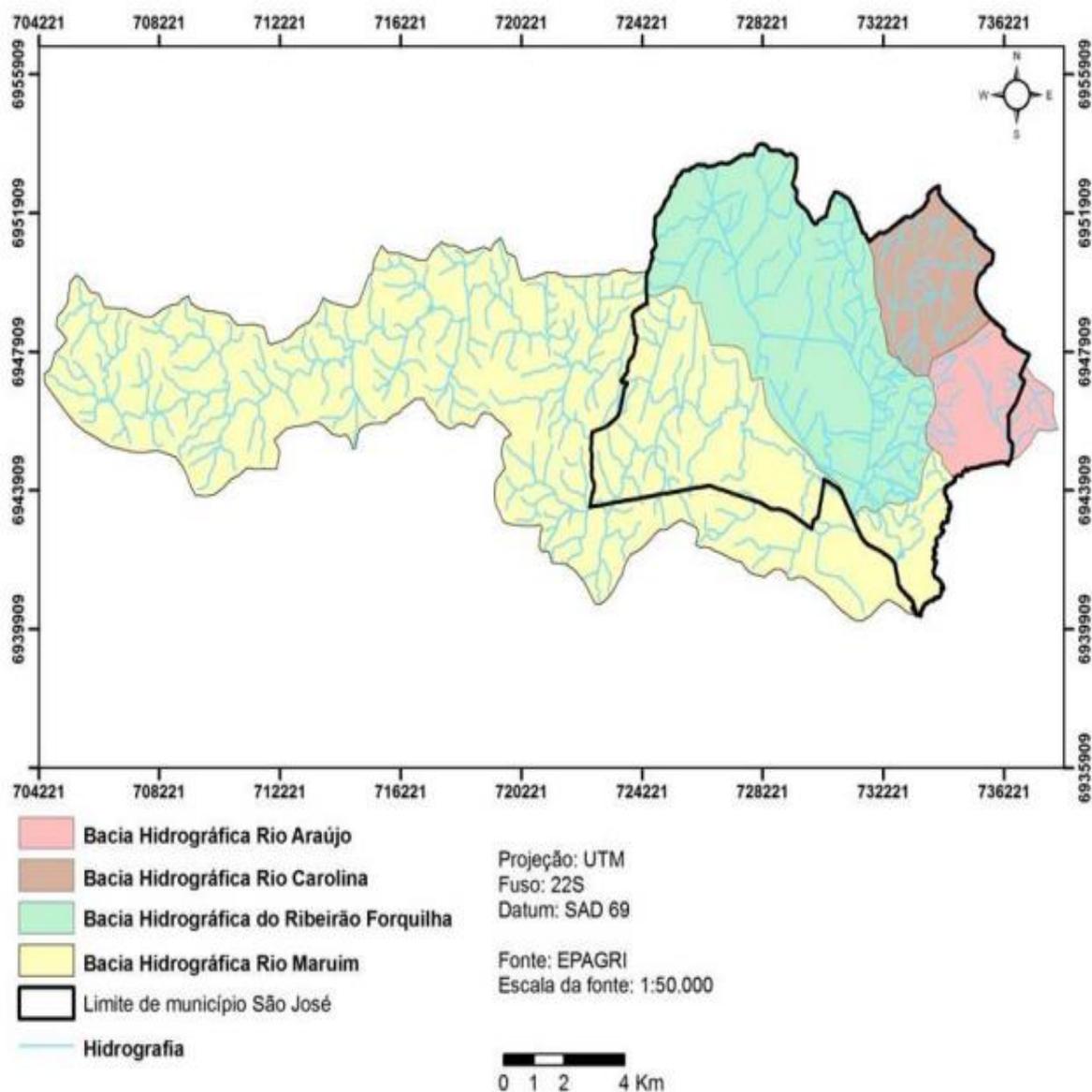
Figura 1- Mapeamento da localização e área da bacia hidrográfica do Rio Araújo



Fonte: Takahachi et al, (2017).



Figura 2 - Delimitação das bacias hidrográficas de São José



Fonte: Projeto Técnico Prefeitura São José (2012).

3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

3.1 uso e ocupação de solo

A bacia hidrográfica do Rio Araújo é caracterizada como sendo costeira, ele tem uma área de 4,90 km². O seu leito não ultrapassa a largura de 10 metros e suas nascentes estão localizadas no maciço onde estão os loteamentos Altos de São José e Bosque das Mansões (LIMA, 2014).

Quanto ao uso e ocupação do solo, na área de estudo, apesar da existência de um plano Diretor referente a Lei 1605, de 17 de Abril de 1985, que trata de ocupações de solos na cidade de São José, o que se percebe é uma limitação do plano em materializar os fatos, que na vida real não está sendo aplicado.

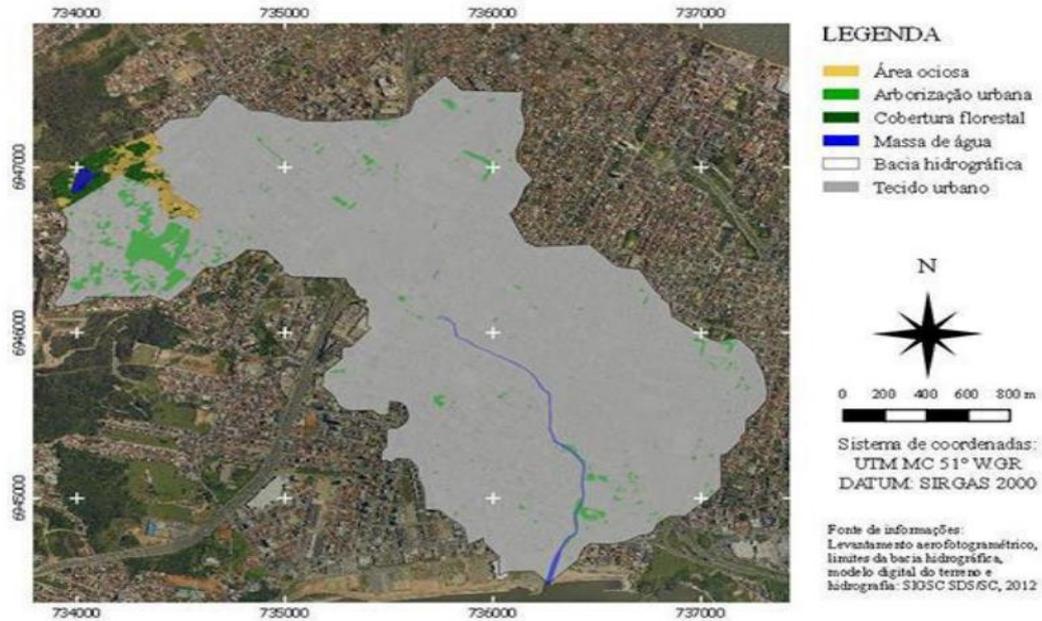
O controle da ocupação do solo busca garantir as cidades uma distribuição equitativa e funcional, tanto das edificações quanto da população ali inserida, devendo ser compatível com a infraestrutura e equipamentos de cada região.

O zoneamento urbano, presente nos planos diretores, serve para controlar o uso e ocupação do solo, refletindo o planejamento urbano das cidades. É realizado pelas administrações municipais, com a participação da sociedade. Abrange a determinação de restrições ou incentivos, ou uma combinação de ambos, para direcionar a ocupação e utilização de espaços urbanos, entre as diferentes atividades: habitação, indústria, comércio, lazer, infraestrutura e preservação ambiental. De tal maneira a alcançar o equilíbrio entre eles.

Os bairros situados nas proximidades do Rio Araújo são considerados valorizados e conseqüentemente alvo de especulação imobiliária. A região trata-se de um centro urbano localizado próximo às principais vias de acesso das cidades que compõem a região metropolitana de Florianópolis, assim como à região norte e sul do estado, como se demonstra na Figura 3. O local possui ainda centros comerciais, hipermercados, grandes comércios, concessionárias de carros os principais bancos, revendedores e oficinas de carros, postos de combustíveis, restaurantes, farmácias, padarias, academias, colégios municipais, estaduais e particulares, hotéis, entre outros.

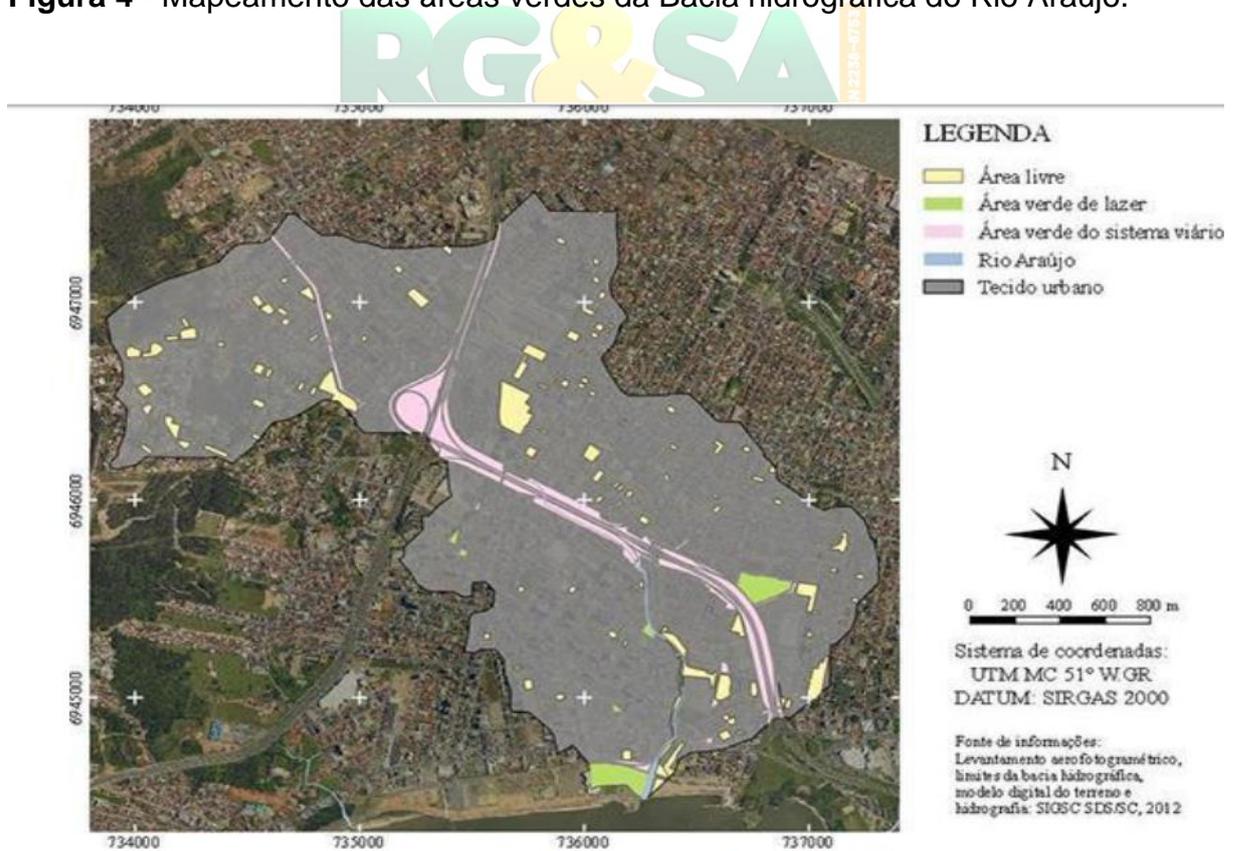
O alto fator de crescimento da região e a ocupação urbana, levam ao esquecimento das formas e os processos naturais do rio, somando vários problemas socioambientais, como o desaparecimento da vegetação ciliar, a alteração nos fluxos naturais de drenagem, causado pela impermeabilização do solo na bacia hidrográfica, comprometendo a qualidade da água do próprio rio, como se observa na Figura 4.

Figura 3 - Mapeamento do uso e ocupação de solo na área da bacia hidrográfica do Rio Araújo



.Fonte:Takahachi et al.(2017)

Figura 4 - Mapeamento das áreas verdes da Bacia hidrográfica do Rio Araújo.



Fonte:Takahachi et al. (2017).

O município de São José, onde está inserido a bacia hidrográfica, pela sua posição físico-geográfica, como toda região Sul Brasil se enquadra como unidade de condições climáticas com domínio quase absoluto do clima Mesotérmico do tipo Temperado, tal posição possibilita a existência de quatro estações, com total de insolação nas ordens de 1600-2400 horas/ano.

O clima é controlado pelo sistema de massas de ar atuantes. Predomina a massa de ar tropical Atlântica, 80%, atuante na forma dos ventos do quadrante norte, e a massa polar Atlântica, que atua principalmente no outono e no inverno (20%). A umidade relativa anual constitui 80 a 85%, sendo pluviosidade média na região de São José de 1700-2100 mm/ano. As temperaturas médias anuais oscilam entre 17 e 20°. A drenagem hídrica do município faz parte do complexo sistema hidrográfico da vertente do atlântico.

4. PROBLEMAS EM RELAÇÃO A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

O Rio Araújo foi canalizado, possibilitando, assim a construção do Fórum, edificado a 4,30 metros de distância do rio, quanto da antiga prefeitura de São José construída em 2000, construída a 10,70 metros do Rio Araújo, neste local totalmente canalizado. Em nenhum dos dois casos foi cumprida a legislação, pois não foram atendidas as exigências do Código Florestal, que seria um afastamento de 30,00 metros em relação ao rio, e tampouco a Lei de Parcelamento do Solo Urbano, que seria de 15,00 metros. Ao lado do Fórum também foi construído um Centro Empresarial, aprovado a 18,00 metros da margem do Rio Araújo.

Em decorrência do uso e ocupação do solo o processo de ocupação urbana, ao negligenciar as formas e os processos naturais do rio, culminou em uma série de problemas socioambientais, como a supressão da vegetação ciliar, a alteração nos fluxos naturais de drenagem (decorrentes do alto nível de impermeabilização do solo na bacia hidrográfica), comprometendo, por fim, a qualidade da água do próprio rio, bem como a qualidade de vida das pessoas que ali residem ou trabalham. Embora no trecho em análise não existam registros de ocorrências, as inundações também representam uma das consequências da ocupação próxima às margens de rios.

O tecido urbano ocupa a maior parte da bacia (97,26%). A expressiva participação dessa classe na composição da paisagem demonstra os intensos processos de antropização a que a área tem sido submetida. A área fora do tecido urbano representa apenas 2,74% da bacia, dos quais 47,97% não possui cobertura florestal, a qual é quase inexpressiva devido à evolução do uso do solo na área de estudo. O tecido urbano apresenta apenas 2,97% de áreas arborizadas, sendo que sua maioria está em propriedades privadas, o que indica a necessidade de um melhor planejamento urbano que considere a inserção de áreas verdes e de arborização dentro da área urbana como forma de resgate dos elementos naturais.

Tendo como objetivo estabelecer critérios e doutrinar as interferências antrópicas sobre o ambiente natural, o Código Florestal Brasileiro (CFB) institui as APPs. De acordo com a Lei n. 12.651 (2012), estes locais são definidos como toda “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”. O artigo 4º desta lei prevê as APPs ribeirinhas como a faixa com metragem mínima a ser preservada, devendo ser determinada de acordo com a largura dos cursos de água a partir da borda da calha de seu leito regular e não mais a partir do nível mais alto em faixa marginal, conforme decretava o código anterior.

Tabela 1 – Relação da largura dos rios e faixas de APP

Largura da APP	Rios - largura
30 m	Inferior a 10m
50 m	de 10m a 50m
100 m	de 50m a 200m
200 m	de 200 a 600m
500 m	Superior a 600m

Fonte: Takahachi, C. M. et al. (2017).

Outro problema identificado é o alto grau poluição do rio de acordo com pesquisa realizada em 2019, o Rio Araújo possui 4,9 quilômetros de extensão, tem cinco nascentes, todas em bom estado de conservação, porém o problema começa quando o rio se aproxima de residências, fábricas, postos de gasolina e demais poluidores. No seu leito há efluentes, óleos e todo tipo de resíduos domésticos e entulhos.

5. PLANEJAMENTO PARA O SETOR DE DRENAGEM URBANA

A partir da caracterização do sistema atual de drenagem urbana cabe ao Plano propor medidas que auxiliem a resolução das deficiências identificadas, aperfeiçoando os sistemas existentes e através da priorização de medidas que visem o bem-estar social.

De acordo com Plano Municipal de Saneamento de São José, o município deve seguir o plano gestão de drenagem urbana elaborado. Nesse projeto é definido medidas de planejamento a serem seguidas e os objetivos das metas propostas em um determinado período proposto, em vista ao plano sugerido acreditamos que deve estar dentro das boas práticas de planejamento conforme determinado a curto, médio e longo prazo.

Os programas desenvolvidos propostos são:

- Programa de planejamento de drenagem urbana;
- Programa de manutenção e expansão do sistema de drenagem urbana;
- Programa de monitoramento dos cursos d'água;
- Programa de revitalização dos cursos d'água;
- Programa de prevenção de eventos de deslizamento de encostas.

São princípios e diretrizes gerais dos programas relativos ao sistema de drenagem urbana:

- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e a segurança da vida e do patrimônio público e privado (Lei 11.445, Art.2º, IV);

- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos (Lei 11.445, Art.2º, XII);
- Melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública (Lei 11.445, Art.48º, V);
- Adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência (Lei 11.445, Art.48º, X);
- Adequação sistemas atuais e soluções futuras aos princípios da Drenagem Urbana Sustentável;

O objetivo dos Programas do setor de drenagem urbana é propor medidas auxiliares no planejamento, adequação, expansão e melhoria desse setor no período de vigência do Plano.

a) Objetivo do Programa de Planejamento da Drenagem Urbana;

- Implementar ferramentas gerenciais específicas para o desenvolvimento do setor de drenagem urbana, como o Manual de Planejamento, o Plano Diretor de Drenagem Urbana e projeto e execução de obras de macrodrenagem;
- Incentivar medidas sociais de apoio, promovendo o avanço do setor em seus diversos segmentos;
- Criar mecanismos de gestão da infraestrutura urbana relacionada com o escoamento de águas pluviais;
- Evitar perdas econômicas, melhorar as condições de saneamento e qualidade do meio ambiente da cidade;
- Controlar o impacto causado pelo crescimento urbano através do planejamento das bacias urbanas integrado às ações dos comitês de bacia envolvidos e da regulamentação de novos empreendimentos;
- Planos estruturais e não estruturais que diminuam os riscos de inundações;
- Elaboração de planos para alcançar o conceito de drenagem sustentável.

b) Objetivo do Programa de Manutenção e Expansão do Sistema de Drenagem Urbana;

- Cadastramento da macro e microdrenagem;
- Ampliar o sistema de drenagem de modo que passe a englobar todo o sistema viário urbano existente;
- Desenvolver planos de trabalho para manutenção da rede já existente e limpeza dos corpos d'água presentes no município;
- Desenvolver medidas para fiscalizar e regularizar ligações clandestinas de esgotamento sanitário nas atuais e futuras redes de drenagem;
- Desenvolvimento de um programa de educação ambiental com o intuito de educar a população sobre os prejuízos e problemas causados por ligações irregulares de esgotamento sanitário.

c) Objetivo do Programa de Monitoramento dos Cursos D'Água ;

- Implantação de rede de monitoramento e banco de dados hidrometeorológicos;
- Desenvolvimento de sistemas de alerta contra desastres como estipulado pela Lei 12.608/2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil;
- Estruturação de rede de monitoramento de qualidade da água;

d) Objetivo do Programa de Revitalização dos Cursos D'Água;

- Recuperar rios e canais naturais existentes dentro do município;
- Criar medidas de desassoreamento dos corpos d'água planejadas de acordo os dados obtidos no Programa de Monitoramento;
- Revitalização das margens dos rios e canais naturais;
- Acatar as observações descritas no Plano Diretor de Drenagem verificando a necessidade de criação de parques lineares e corredores ecológicos;
- Ampliar a cobertura vegetal de modo a favorecer a infiltração das águas pluviais, com um plano de distribuição gratuita ou subsidiada de mudas pela Prefeitura.
- Desocupar e recuperar as Áreas de Preservação Permanente dos principais rios.

6. DESPOLUIÇÃO DO RIO ARAÚJO

6.1 Estratégias

Foram feitas várias tentativas para tentar amenizar a situação do rio Araújo, porém nenhuma chegou a ser efetivada. Em 2014, foi montada uma força tarefa contra a poluição do rio, qual vários órgãos e entidades, como Fundação do Meio Ambiente de São José, Instituto Mangue Vivo, a Companhia das Águas e Saneamento Básico (CASAN), o Ministério Público Estadual, formarem uma comissão interdisciplinar para realizar o trabalho (DIÁRIO CATARINENSE,2008).

Em 2014, foi instalado um sistema de despoluição no rio, conhecido como um sistema com tecnologia europeia, para fazer a captação da água poluída, fazendo assim a depuração dessa água (NOTÍCIAS DO DIA, 2014).

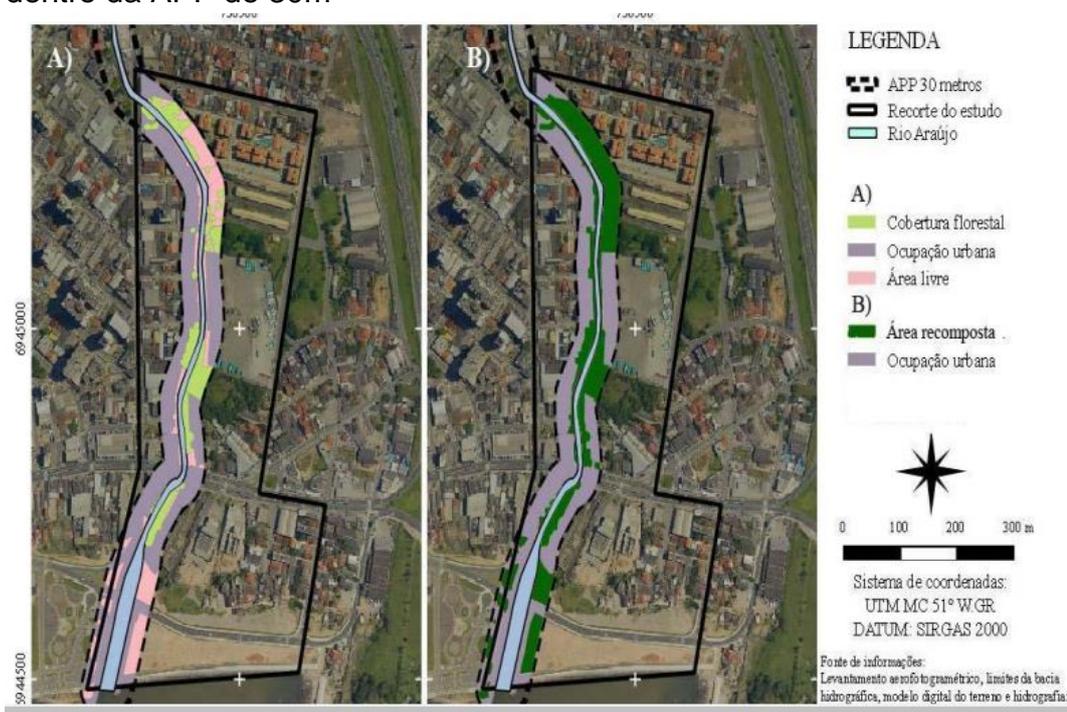
Contudo, ainda não existe um plano da prefeitura para transformar as áreas desocupadas do entorno do rio com áreas verdes e recuperá-la. O que se percebe também é uma ausência de ação integrada para a recuperação da bacia, uma vez que a bacia hidrográfica divide dois municípios, São José e Florianópolis. Os problemas ambientais envolvendo a bacia devem ser administradas pelas prefeituras das duas cidades. Dessa forma é importante uma ação conjunta para facilitar a gestão e a proteção da bacia, evitando assim as burocracias e obstáculos legais.

As consequências do processo erosivos na qualidade da água podem ser minimizadas com a preservação das matas ripárias, porém como pode-se perceber pelas Figuras 13 e 14 que as áreas de APP na bacia também foram degradadas com o passar dos anos. Comparativamente com a Figura 13, percebe-se que na Figura 14, ano de 2016, as matas ciliares e as nascentes estão mais desprotegidas, desrespeitando o Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012). Isso pode acarretar na diminuição da proteção dos corpos d'água, aumento da poluição das águas e assoreamento dos rios. (BRASIL,2017).

6.2.1 A recomposição da vegetação ciliares nas áreas vazias;

Para a recomposição da vegetação ciliar do cenário atual, considera-se a preservação da cobertura florestal existente, associada à recomposição das áreas que se encontram livres. Tal cenário ajudaria na recomposição da APP do rio, necessitando de recursos apenas para o plantio de mudas (Figura 6).

Figura 6- Proposta de cenário 1: A) Cenário atual; B) Considerando a preservação da cobertura florestal existente e recomposição das áreas livres dentro da APP de 30m



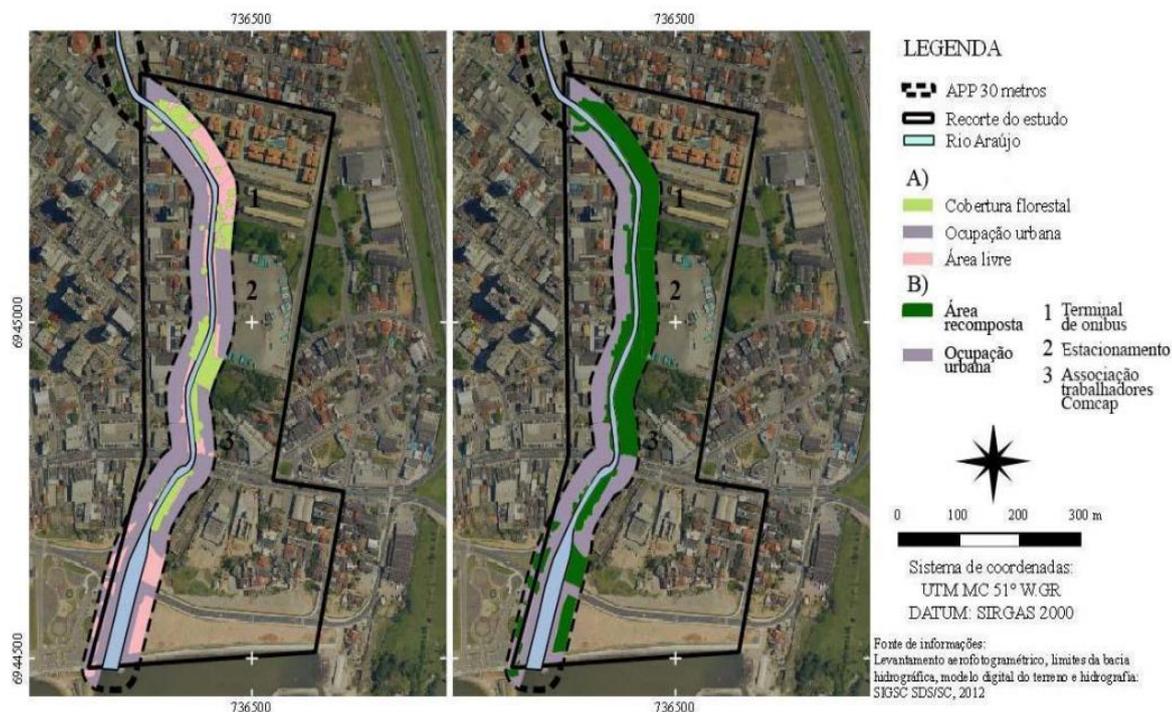
Fonte: Takahachi, C. M. et al. (2017).

6.2.2 Implantação de Áreas Verdes Livres nas margens do rio(AVL);

Para a aplicação deste cenário (AVL), seria necessário intervir nas áreas institucionais, pública, e no estacionamento do transporte coletivo que se encontrem dentro da área do APP na margem direita do rio, e fazer a transformação dessa APP em AVL (Figura 7). Para isso, seria necessário diminuir o tamanho desses terrenos

que hoje ocupam a APP, intervir nas edificações do estacionamento, e passar toda a APP da margem direita para o domínio público.

Figura 7: Proposta de cenário 2. A) Cenário atual; B) Considerando a preservação da cobertura florestal existente, recomposição das áreas livres e intervenções nas instituições dentro da APP de 30m.



Fonte: Takahachi, C. M. et al. (2017).

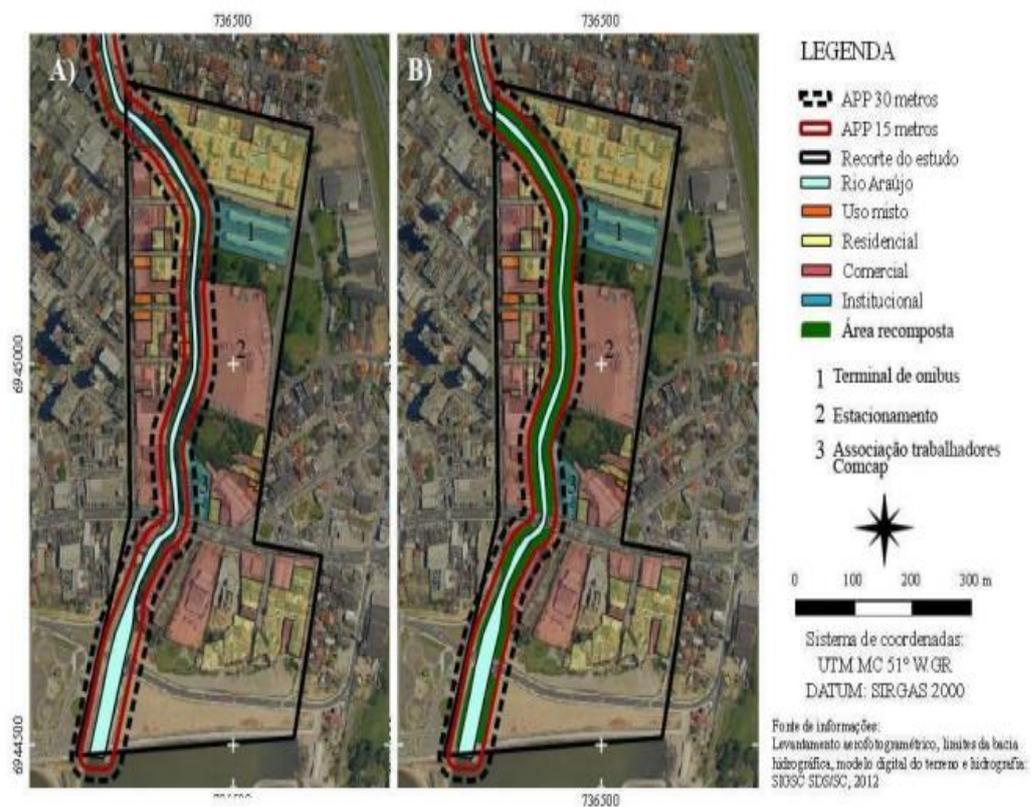
6.3 Elaboração de Termo de Ajuste de Conduta (TAC);

O cenário 3 propõe a elaboração de um TAC para aqueles que utilizam o solo na APP no entorno do rio de modo a compensar prejuízos causados ao meio ambiente pela ocupação irregular. Uma das soluções que pode ser trazida pelo TAC seria a restauração da vegetação ciliar com o plantio de árvores nativas e medidas que possam recuperar a qualidade da água. O TAC seria de caráter simplista com a permanência dos proprietários dos imóveis, não sendo necessário o seu deslocamento, dessa forma o ente público não precisaria desembolsar valor monetário de cunho indenizatório e o proprietário se tornaria responsável por compensar os prejuízos da área degradada.

6.4 Recuperação da Área de Preservação Ambiental de 15 m;

O cenário 4 sugere que seja necessário a desapropriação de todas as ocupações no entorno do rio com 15 metros de largura a partir da borda da calha de seu leito regular, para a restauração da vegetação ciliar. Para isso, pelo menos 31 imóveis deveriam ser desapropriados (Figura 8).

Figura 8 - Proposta de cenário 4: A) Cenário atual; B) Considerando a desapropriação das ocupações dentro da APP de 15m e recomposição da vegetação



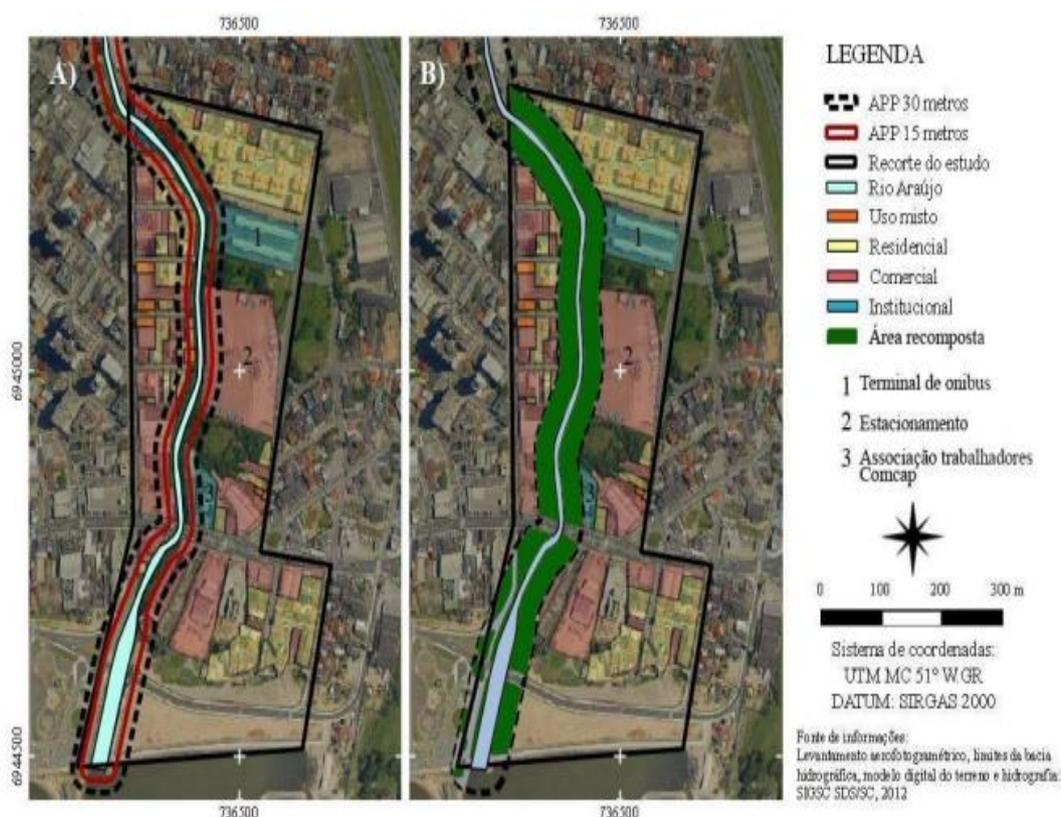
Fonte: Takahachi, C. M. et al. (2017).

6.5 Recuperação da Área de Preservação Ambiental de 30 m

O cenário 5, caracterizado como o ideal, cumpriria o que estabelece o Código Florestal Brasileiro de 2012, sendo necessária a desapropriação de todas as ocupações no entorno do rio com 30 metros de largura a partir da borda da calha de seu leito regular para a recuperação da vegetação ciliar. Nesse caso, pelo menos 50 imóveis deveriam

ser desapropriados (Figura 9), porém o montante indenizável por parte do expropriante seria maior, uma vez que o número de expropriados neste cenário é superior ao cenário 4.

Figura 9 - Proposta de cenário 5: A) Cenário atual; B) Considerando a desapropriação das ocupações dentro da APP de 30m e recomposição da vegetação.



Fonte: Takahachi, C. M. et al. (2017).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No desenvolvimento do trabalho foi possível analisar que, a bacia do Rio Araújo apresenta uma alta impermeabilização do solo, comprometendo a qualidade da água do próprio rio, além de acarretar em um cenário de degradação do rio, nota-se também o alto índice de contaminação por efluentes domésticos, além disso, percebe-se a falta de planejamento e fiscalização das construções nas áreas de preservação do rio, as quais encontram-se desnaturalizadas, sem vegetação ciliar, dando lugar para ocupações irregulares.

REFERÊNCIAS

Cerqueira, E. C. (2008). **Indicadores de sustentabilidade ambiental para a gestão de rios urbanos**. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil. 224

Lei n. 1.605, de 17 de abril de 1985. **Dispõe sobre o zoneamento de uso e ocupação do território do município de São José, Estado de Santa Catarina**. Recuperado de:

http://www.saojose.sc.gov.br/images/uploads/geral/Lei-1.605_85-Lei-de-ZoneamentoUso-e-Ocupacao-do-Solo.pdf

Lei n 9.433, de 8 de janeiro de 1997 . **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989**. Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS

Lima, E. B. M. (2014). **Dificuldades de aplicação dos conceitos de áreas de preservação permanente em áreas urbanas consolidadas**. Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis. 71 p.



Jornal Notícias do Dia (2014). **Sistema de despoluição é instalado no rio Araújo, em São José**. Disponível em: <<https://ndmais.com.br/noticias/sistema-de-despoluicao-e-instalado-no-rio-araujo-em-sao-jose/>>. Acesso em :21 de Junho de 2020.

Projeto Técnico Prefeitura São José(2012). **Plano de saneamento Básico para a área de drenagem e manejo das Águas pluviais do município de São José**. Disponível em: <<https://www.saojose.sc.gov.br/images/uploads/publicacoes/Relatorio-parcial-1-PMDMAPMSJ.pdf>> Acesso em:21 de Junho de 2020.

Takahachi, C. M. et al. (2017). **Os múltiplos desafios de um rio urbanizado: uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Rio Araújo**. Disponível em: <<https://www.urbanauapp.org/wp-content/uploads/takahachi.pdf>> Acesso em:21 de Junho de 2020

TUCCI, C.E.M. **Água no meio ambiente**. In: REBOUÇAS, A; BRAGA, B; TUNDISI, J.G. **Uso e conservação**. 2.ed. São Paulo: Academia Brasileira de Ciências. Instituto de Estudos Avançados, USP, 202. p.437-506.