

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**PROPOSTA DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO  
ARROIO PASSO FUNDO - GUAÍBA - RS**

BRUNO DA SILVA ERICKSSON

ORIENTADOR: PROF. DR. LUÍS ALBERTO BASSO

PORTO ALEGRE  
AGOSTO, 2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**PROPOSTA DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO  
ARROIO PASSO FUNDO, GUAÍBA - RS**

BRUNO DA SILVA ERICKSSON

ORIENTADOR: PROF. DR. LUÍS ALBERTO BASSO

Dissertação apresentada ao Programa  
de Pós-Graduação em Geografia como  
requisito para obtenção do título de Mestre  
em Geografia.

Banca Examinadora:

---

Dr. Francisco Eliseu Aquino

---

Dr. Paulo Roberto Rodrigues Soares

---

Dra. Teresinha Guerra

PORTO ALEGRE  
AGOSTO, 2023

### CIP - Catalogação na Publicação

Ericksson, Bruno da Silva  
Proposta de plano de recuperação da Bacia  
Hidrográfica do Arroio Passo Fundo - Guaíba - RS /  
Bruno da Silva Ericksson. -- 2023.  
91 f.  
Orientador: Luis Alberto Basso.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Programa  
de Pós-Graduação em Geografia, Porto Alegre, BR-RS,  
2023.

1. Arroio Passo Fundo. 2. Recursos Hídricos. 3.  
Gestão Ambiental. 4. Planejamento. I. Basso, Luis  
Alberto, orient. II. Título.

## RESUMO

A Bacia Hidrográfica do Arroio Passo Fundo, localizada em Guaíba - RS, vem apresentando um quadro de degradação ambiental que tem piorado ao longo das últimas décadas, com prejuízo à qualidade ambiental e de vida dos moradores ribeirinhos. As ações do poder público têm se mostrado insuficientes diante deste cenário, com medidas reativas e propostas generalistas. Considerando um levantamento histórico baseado em notícias de imprensa em relação ao arroio, os planos existentes de gestão ambiental, além de debates e discussões recentes que resultaram em lei municipal de proteção ao arroio, este trabalho tem por objetivo propor um plano de recuperação de sua bacia hidrográfica. Para tal, foram identificados os principais problemas ambientais enfrentados na bacia, bem como os atores ambientais envolvidos e, através de pesquisa bibliográfica, foram elaboradas propostas de intervenção, buscando-se soluções ambientais exequíveis dentro da realidade socioeconômica do município. Foram contemplados tópicos relativos a esgotamento residencial, destinação de resíduos sólidos, lançamento de resíduos industriais, resíduos agroquímicos nas lavouras, disponibilidade hídrica, impactos na saúde da população ribeirinha, e o monitoramento da qualidade da água. Como resultado, obteve-se um plano estruturado, abordando cada um desses problemas com o detalhamento das propostas de intervenções reparadoras, trazendo iniciativas análogas e bem-sucedidas que podem servir de exemplo, além da indicação dos atores ambientais capazes de viabilizá-las. Para além do planejamento, no entanto, fica evidenciado que as medidas só serão concretizadas com participação social e organização política.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arroio Passo Fundo; Recursos Hídricos; Degradação Ambiental; Planejamento; Gestão Ambiental; Poluição.

## **ABSTRACT**

The Arroio Passo Fundo Hydrographic Basin, located in Guaíba - RS, has been presenting a picture of environmental degradation that has worsened over the last decades, with damage to the environmental quality and life of the riverside residents. The actions of the public power have proved to be insufficient in this scenario, with reactive measures and generalist proposals. Considering a historical survey based on press news regarding the river, the existing plans for environmental management, as well as recent debates and discussions that resulted in a municipal law to protect the river, this work aims to propose a recovery plan for its basin hydrographic. For this, the main environmental problems faced in the basin and the environmental actors involved were identified and, through bibliographical research, intervention proposals were elaborated, seeking feasible environmental solutions within the socioeconomic reality of the municipality. Topics related to residential sewage, disposal of solid waste, release of industrial waste, agrochemical residues in agriculture, water availability, impacts on the health of the riverside population, and monitoring of water quality were covered. As a result, a structured plan was obtained, addressing each of these problems with the detailing of proposals for repairing interventions, bringing similar and successful initiatives that can serve as an example, also indicating the environmental actors capable of making them viable. In addition to planning, however, it is evident that the measures will only be implemented with social participation and political organization.

**KEY WORDS:** Passo Fundo River; Water Resources; Ambiental Degradation; Planning; Environmental Management; Pollution.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
1.1. JUSTIFICATIVA	7
1.2. OBJETIVOS	8
1.2.1. Objetivo Geral	8
1.2.2. Objetivos Específicos	8
<b>2. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO</b>	<b>9</b>
2.1. DADOS SOCIOECONÔMICOS DO MUNICÍPIO DE GUAÍBA	9
2.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	9
2.3. HIDROGRAFIA	10
2.4. CLIMA	11
2.5. GEOLOGIA	12
2.6. GEOMORFOLOGIA	12
2.7. SOLOS	13
2.8. VEGETAÇÃO	13
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>15</b>
3.1. BACIA HIDROGRÁFICA E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	15
3.2. GESTÃO AMBIENTAL E RECUPERAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	17
<b>4. HISTÓRICO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DO ARROIO PASSO FUNDO</b>	<b>20</b>
4.1. ANTECEDENTES DAS PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO	33
<b>5. POLÍTICAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO PASSO FUNDO (PL N° 011/2021)</b>	<b>38</b>
5.1. TEXTO APROVADO NA CÂMARA DE VEREADORES DE GUAÍBA	38
5.2. DEBATE PÚBLICO	40
<b>6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>44</b>
6.1. ESTRUTURAÇÃO GERAL DO PLANO	45
6.2. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	46
6.3. SISTEMATIZAÇÃO DAS PROPOSTAS	47
6.4. MAPA TEMÁTICO	48
<b>7. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>49</b>
7.1. ESGOTO RESIDENCIAL	49
7.2. RESÍDUOS SÓLIDOS	53
7.3. RESÍDUOS INDUSTRIAIS	55
7.4. RESÍDUOS DE AGROQUÍMICOS	56
7.5. MATA CILIAR	58
7.6. DISPONIBILIDADE HÍDRICA	67
7.7. SAÚDE	69
7.8. MONITORAMENTO	72
<b>8. MAPA SÍNTESE</b>	<b>78</b>
<b>9. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>80</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>81</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Arroio Passo Fundo (BHAPF), localizada no município de Guaíba, vem sendo ocupada e transformada para os mais diversos usos nos últimos anos: em um primeiro momento com a retirada da vegetação nativa para se adequar à agricultura e, mais recentemente, ajustando-se à crescente urbanização do município de Guaíba, bem como à expansão da silvicultura. Essa intensificação no processo de antropização foi descaracterizando as qualidades ambientais originais da bacia, com expressivos impactos sobre seu principal curso d'água.

Ainda que essas transformações venham ocorrendo desde o período colonial, a partir dos anos 2000 o arroio apresentou uma degradação acelerada, especialmente no seu curso inferior, chegando à foz completamente poluído, aumentando a carga já elevada de poluição recebida pelo Lago Guaíba. Em menos de três décadas um arroio onde era possível a prática da pesca e do banho recreativo, agora inviabiliza até mesmo a vida da pouca vegetação que resta em suas margens, tamanha poluição.

Para além do prejuízo ambiental, observa-se a piora na qualidade de vida daqueles que moram próximo ao arroio, em comunidades como o Loteamento São Jorge e Vila Primavera, onde se verifica a presença de mal-cheiro, problemas de saúde dos moradores e oxidação de eletrodomésticos. Trata-se, portanto, de um problema socioambiental, cuja solução requer conhecimento técnico, mobilização social e política.

Os órgãos públicos responsáveis pela gestão da bacia hidrográfica, têm demonstrado uma atuação reativa e insuficiente, especialmente por parte da prefeitura, que em múltiplas gestões reconheceu o problema, mas em nenhum momento atuou efetivamente no sentido de mitigá-lo. As medidas adotadas até hoje foram de caráter paliativo, não alterando a tendência de piora da qualidade da água e não resolvendo questões mais amplas da bacia hidrográfica, como o desmatamento da mata ciliar e o excessivo uso d'água para irrigação na rizicultura.

As principais iniciativas visando a recuperação do arroio partem principalmente de entidades da sociedade civil e de órgãos extramunicipais. As

denúncias, os estudos e análises realizados até hoje deram-se principalmente através da imprensa, ONGs, associações civis, instituições estaduais e, mais recentemente, do Ministério Público.

Uma bacia hidrográfica, por si só, apresenta uma dinâmica ambiental sistêmica e complexa, que demanda um planejamento multidisciplinar e multifatorial. Ao se objetivar a recuperação da BHAPF é importante considerar também a dinâmica social e econômica referente ao município de Guaíba, identificando os atores ambientais atuantes, com potencial de influenciar, nortear e possibilitar uma gestão reparadora.

A existência de diagnósticos ambientais como os realizados por Guerra et al. (2002) e pelo Comitê do Lago Guaíba (2016), demonstra que não há escassez de dados para fins de planejamento. Há, no entanto, a necessidade da formulação de um plano adequado à escala e às particularidades da BHAPF, que apresente medidas compatíveis com a realidade do município e que possibilite a articulação de atores que já operam na bacia, não se limitando necessariamente às instituições de Estado. A Geografia, reconhecidamente multidisciplinar, possibilita delinear caminhos nesse sentido, e este trabalho busca exatamente isso: discutir ações possíveis que visem a recuperação do Arroio Passo Fundo.

### 1.1. JUSTIFICATIVA

Dentre os planos de meio ambiente, de saneamento e de bacias hidrográficas existentes, municipais ou estaduais, nenhum tem um recorte espacial focado na BHAPF. Isso acarreta consequências diretas, com propostas de intervenção que acabam sendo generalistas e abrangentes e, por conta disso, não se realizam ou apresentam resultados práticos. Do Plano de Bacia do Lago Guaíba (2016), por exemplo, nenhuma das medidas previstas para as sub-bacias se concretizou na BH em questão.

A recente sanção da Lei Ordinária nº 3.962/2021 (Políticas de Proteção Ambiental da Sub-Bacia Hidrográfica do Arroio Passo Fundo) proposta pela Câmara de Vereadores e sancionada pelo Executivo Municipal, demonstrou um renovado ímpeto social e político na busca por soluções. No dia da votação do projeto de lei houve mobilização e protestos em frente à Câmara pressionando os vereadores,



que aprovaram o texto em sua integralidade, por unanimidade. A lei, no entanto, como argumentado em sessão pública, não é a solução, mas apenas estabelece o balizamento jurídico que vai nortear os potenciais atores ambientais.

Faz-se imperativo assim, centralizar em um documento um conjunto de propostas reparadoras que possam vir a viabilizar as pretensões legais, políticas e sociais para com o Arroio Passo Fundo, sua bacia hidrográfica e, principalmente, para com a comunidade local.

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo Geral

Estruturar um plano de recuperação ambiental para o Arroio Passo Fundo, propondo intervenções que revertam a tendência de piora nos níveis de qualidade ambiental de sua Bacia Hidrográfica e viabilizem as metas pretendidas no Plano de Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba (2016).

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Identificar os principais problemas ambientais que ocorrem na bacia hidrográfica, bem como sua evolução;
- Identificar os agentes ambientais ativos na BH, descrevendo seus campos de atuação, oficiais ou informais;
- Elencar os planos ambientais já existentes e as propostas de intervenção específicas para o arroio;
- Realizar pesquisa bibliográfica sobre práticas de remediação, estabelecendo e sistematizando propostas de intervenção na BHAPF, avaliando a viabilidade de cada uma e indicando os agentes ambientais capazes de promovê-las.

## 2. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO

A BHAPF localiza-se no município de Guaíba, sendo limitada pela bacia do Arroio do Conde ao norte, e pela bacia do Arroio Petim, ao sul. Seu exutório situa-se na margem direita do Lago Guaíba. Possui uma área de drenagem de 75,74km<sup>2</sup>, onde o curso principal tem aproximadamente 24 km (Figura 1).

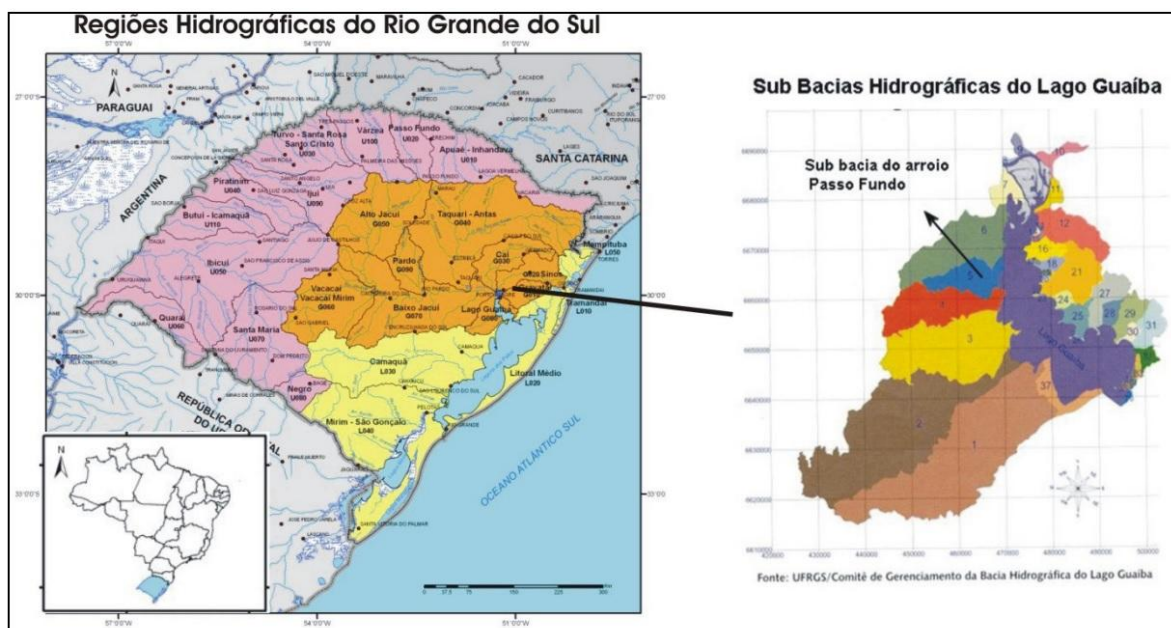


Figura 1: Regiões Hidrográficas do Rio Grande do Sul, ao lado da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba, com a divisão das 37 sub-bacias, destacando a sub-bacia hidrográfica do arroio Passo Fundo

Fonte: Organizado a partir de imagens da SEMA-RS e UFRGS

### 2.1. DADOS SOCIOECONÔMICOS DO MUNICÍPIO DE GUAÍBA

O município de Guaíba possui uma população estimada de 98.239 habitantes (98% urbana e 2% rural). Seu Produto Interno Bruto é de aproximadamente 6,7 bilhões de reais, com valor adicionado majoritariamente pela indústria (57,4%), seguida pelos serviços (41,3%) e pela agropecuária (1,2%) (IBGE, 2021). O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal é de 0,730 (PNUD, 2013).

### 2.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A partir do mapeamento realizado pelo Comitê do Lago Guaíba em 2011 (Figura 2), é possível observar a predominância das classes de uso Campo, Lavoura e Lavoura irrigada na área de drenagem da BHAPF. Há também áreas expressivas de Silvicultura e Campo úmido.

As áreas urbanas, apesar de menos predominantes, desempenham papel central quanto à qualidade das águas, impactando principalmente o setor inferior da bacia.

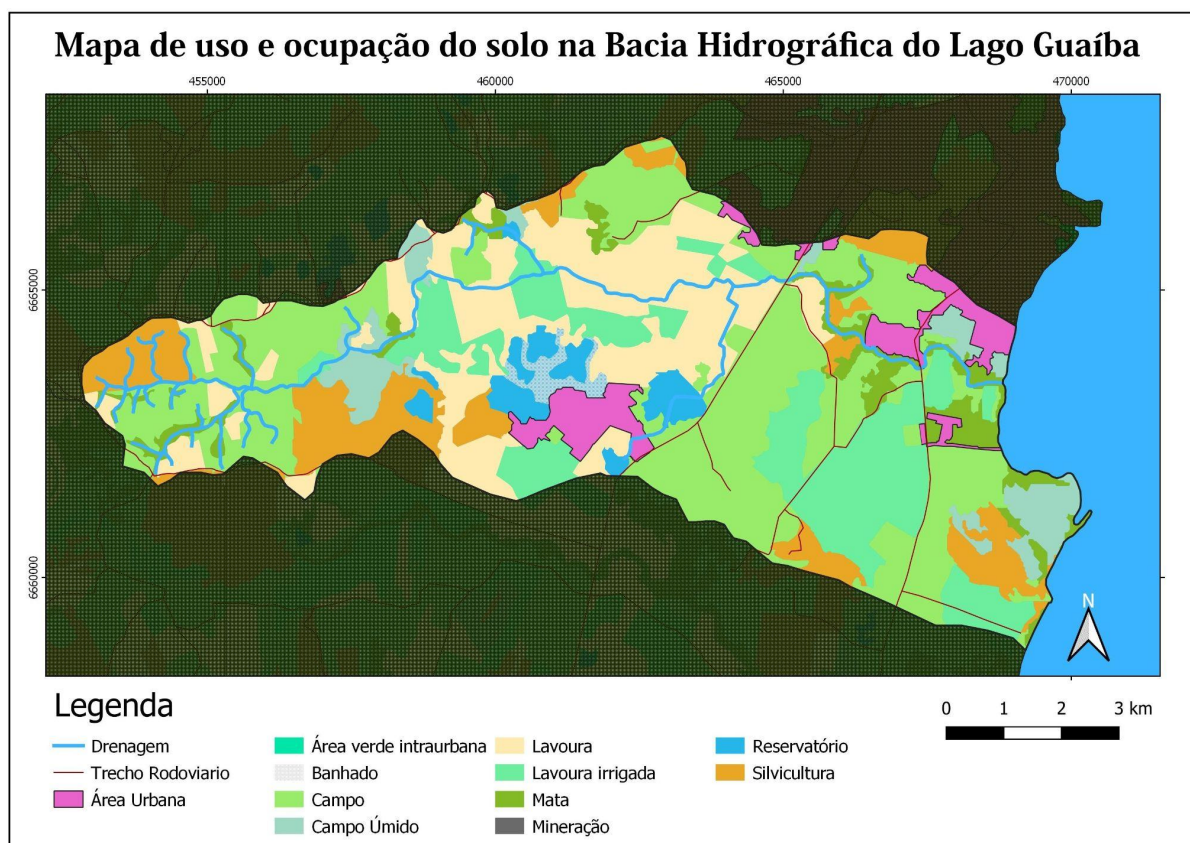


Figura 2: Mapa de uso e ocupação do solo da BHAPF  
 Fonte: adaptado de Comitê do Lago Guaíba (2016). Mapeamento realizado em 2011.

### 2.3. HIDROGRAFIA

As nascentes do APF estão inseridas em uma área predominantemente rural, com algumas delas localizando-se entre plantações de silvicultura. Seu curso médio apresenta aspectos de degradação ambiental, por conta da agricultura e da pecuária, com extensa supressão da mata ciliar, barramentos ilegais e trechos assoreados. Ao atravessar o perímetro urbano o arroio recebe efluentes industriais e esgoto residencial, onde ocorre o pior agravamento na qualidade da água (GUAÍBA, 2019)

É possível observar, através da figura 2, as áreas remanescentes de mata ciliar, os trechos que cruzam áreas de lavoura e lavoura irrigada, bem como a urbanização próxima à foz, com população margeando o arroio. Os principais

“Reservatórios” superficiais se encontram em açudes ao redor do bairro Pedras Brancas, na parte sul da bacia.

Guerra et al. (2002), Artigalás (2008) e Comitê do Lago Guaíba (2016) aplicaram em seus estudos o Índice de Qualidade da Água (IQA), com pequenas variações metodológicas. Tomando como referência a Resolução nº 357/2005 do CONAMA, os pontos de coleta próximos à foz do arroio corresponderam à Classe 4, ou seja, pontos onde os usos da água são menos nobres, devendo ser destinados apenas à navegação e harmonia paisagística.

#### 2.4. CLIMA

Considerando a classificação climática de Köppen, a BHAPF se enquadra na classe Cfa, caracterizado pelo clima subtropical, com verão quente, onde as temperaturas são superiores a 22°C no verão e com mais de 30 mm de chuva no mês mais seco. (ALVAREZ et al, 2014).

As normais climatológicas mensais do município de Guaíba (INMET, 1981-2010) apresentam julho como o mês mais frio e janeiro como mês mais quente. Já em relação à pluviosidade, março é o mês mais seco e junho é o mais chuvoso, como detalhado na tabela a seguir:

Mês	Temp Min.	Temp Max.	Chuva
Jan	20.7 °C	30.3 °C	102.4 mm
Fev	20.5 °C	30 °C	101.3 mm
Mar	19.6 °C	29 °C	88.4 mm
Abr	16.6 °C	25.8 °C	103.6 mm
Mai	13.5 °C	22.1 °C	117.4 mm
Jun	10.9 °C	19.6 °C	144.2 mm
Jul	10.2 °C	19.2 °C	138.7 mm
Ago	11.2 °C	21 °C	114.5 mm
Set	12.9 °C	21.9 °C	137.3 mm
Out	15.3 °C	24.7 °C	134.5 mm
Nov	17.2 °C	27.1 °C	110 mm
Dez	19.1 °C	29.3 °C	98.7 mm

Tabela 1 - Normal climatológica mensal para o município de Guaíba.

Fonte: Dados gerados pela Somar Meteorologia (2021) através de dados do INMET (1981-2010).

## 2.5. GEOLOGIA

O município de Guaíba está situado sobre dois domínios geológicos principais: o Escudo Rio-Grandense, do Pré-Cambriano e uma faixa de sedimentos costeiros, do Quaternário.

Segundo o mapeamento realizado pela CPRM, as seções do relevo mais elevadas, próximas às nascentes do APF, correspondem à formação Suíte Granítica Dom Feliciano - Fácies Serra do Erval, “caracterizadas por sienogranitos, constituindo stocks grosseiramente alinhados NE-SW”. Já os cursos médios e baixo correspondem a depósitos de planície lagunar, “caracterizados por areia siltico-argilosa, mal selecionada, com laminação plano-paralela incipiente, concreções carbonáticas e ferromanganesíferas” (CPRM, 2008).

## 2.6. GEOMORFOLOGIA

De modo geral, a BHAPF apresenta áreas planas e suave-onduladas. Ao longo do curso superior do arroio, predominam relevos ondulados e suave-ondulados, com declividades de 8% e 20% respectivamente. Mais a jusante, nos cursos médio e baixo, predominam os relevos planos e suave ondulados, com declividades de 3% e 8% respectivamente (Foto 1). Existem ainda dois morros com declividades maiores de 45% que delimitam a porção norte e sul do setor inferior da bacia (GUERRA et al, 2002).



Foto 1 - Vista norte do Morro Maximiliano, voltada para o setor baixo da bacia (20/09/2019).  
Fonte: Autor

## 2.7. SOLOS

Em mapeamento realizado pelo IBGE, a seção a montante da bacia apresentou predominância de solos podzólicos vermelho-escuro álico e distrófico, enquanto as seções mais a jusante apresentaram planossolos eutróficos (pouco férteis) (IBGE, 2002).

Segundo SANTOS, os planossolos:

compreendem solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo, por vezes, um horizonte pã, responsável pela formação de lençol d'água sobreposto (suspenso) e de existência periódica durante o ano (SANTOS et al, 2018).

Já os solos podzólicos vermelho-escuro álico e distrófico foram englobados na categoria de Argissolos na classificação de 2018 da EMBRAPA, os quais:

compreendem solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter aluminico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para ser enquadrado nas classes dos Luvisolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos (SANTOS et al, 2018).

## 2.8. VEGETAÇÃO

A bacia está inserida no Bioma Pampa, na região fitoecológica da Estepe, com uma pequena porção nas Áreas de Formações Pioneiras (IBGE, 2012). A flora local, no entanto, sofreu intensa modificação na composição da vegetação campestre e brejosa original, por conta da expansão da pecuária e principalmente pelo avanço da rizicultura, restando pouco de suas características originais.

Nas áreas ainda florestadas, ocorrem espécies arbóreas típicas de formações secundárias da região, que em conjunto com espécies exóticas aclimatadas, geram uma composição heterogênea. Apesar de ainda possuírem características originais, as árvores de maior porte, de madeira mais nobre, normalmente encontradas

nessas estruturas fitossociológicas, não estão presentes por conta do corte seletivo pretérito.

Os campos não cultivados apresentam características relictas de um clima mais seco, com lento avanço de selva pluvial e de pinhais, contendo também matas altas, no auge de seu desenvolvimento (GUERRA et al, 2002).

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta os principais conceitos adotados nesta pesquisa, buscando conciliar definições acadêmicas com os pressupostos legais que balizam a gestão pública, a fim de se estabelecer um caráter técnico e juridicamente fundamentado.

#### 3.1. BACIA HIDROGRÁFICA E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Considera-se o Arroio Passo Fundo (APF) como o foco do estudo, portanto é necessário adotar um recorte espacial que contemple os elementos que possam causar algum tipo de impacto sobre a qualidade de suas águas. Assim, o conceito de bacia hidrográfica torna-se fundamental, não só estabelecendo os limites da área de estudo, mas também estando em consonância com os critérios legais e práticas de gestão ambiental adotadas atualmente em várias regiões do país.

A bacia hidrográfica integra sistemicamente todos os elementos naturais que a compõem, com suas qualidades ambientais condicionando diretamente seu curso principal. Em síntese, segundo Christofolletti:

[...] a bacia hidrográfica pode ser definida como a “área drenada por um determinado rio ou um sistema fluvial, funcionando como um sistema aberto” em que cada um dos elementos, matérias e energias presentes no sistema apresentam uma função própria e estão intrinsecamente relacionados entre si. (CHRISTOFOLLETTI, 1980).

A legislação brasileira, através do inciso V do artigo 1º da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), define a bacia hidrográfica como “unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recurso Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos”. Sendo assim, as diversas políticas públicas que derivam desta lei tomam a bacia hidrográfica como recorte espacial, tanto para estudos ambientais quanto para iniciativas de gestão e fiscalização. Partindo desse princípio foram constituídos os Comitês de Bacia Hidrográficas, cada qual responsável por uma bacia e suas respectivas sub-bacias.

Outro ponto fundamental nesta escolha de recorte espacial e conceitual está em sua universalidade, pois permite a padronização metodológica para os mais diversos objetivos e abordagens. Segundo Pissarra:



A adoção da bacia hidrográfica como unidade de estudo é de aceitação internacional, não apenas porque ela representa uma unidade física bem caracterizada, tanto do ponto de vista de integração como da funcionalidade de seus elementos, mas também porque toda área de terra, por menor que seja, se integra a uma bacia (PISSARA, 1998).

O cerne do problema ao se objetivar a recuperação do Arroio Passo Fundo gira em torno da crescente degradação ambiental que sua bacia hidrográfica vem sofrendo. Nesse sentido, torna-se importante a definição do termo “degradação ambiental” adotado recorrentemente na legislação específica. Embora haja diferentes leituras sobre as causas da degradação ambiental, segundo Vianna (2003) não existem grandes divergências conceituais em relação à definição do termo, podendo ser descrito da seguinte maneira:

[...] degradação ambiental faz referência a qualquer processo danoso que implique perda ou redução de algumas das propriedades do meio ambiente em um ritmo superior à sua regeneração natural (VIANNA, 2003)

Intrinsecamente relacionado ao conceito de degradação ambiental está o conceito de “poluição”, como o adotado pela Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), que baliza as ações de gestão e fiscalização em nível nacional, também servindo de critério na definição de crimes ambientais. O artigo 3º estabelece:

III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos; (BRASIL, 1981)

Além disso, o artigo 4º define como poluidor “a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental”. Desta forma ficam estabelecidos os conceitos de poluição e degradação ambiental, além da atribuição de responsabilidades pessoais e institucionais associadas, embora, como destaca Vianna (2003), existam também poluições de origens naturais.

Esses conceitos estão diretamente relacionados ao que Macedo (1995) define como “qualidade ambiental” de um ecossistema que, segundo o autor, expressa as condições e requisitos básicos para que os fatores ambientais de um

ecossistema possam exercer as relações que lhe são naturalmente afetas, viabilizando assim sua sustentabilidade.

### 3.2. GESTÃO AMBIENTAL E RECUPERAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Diante de um cenário de degradação ambiental, é imperativo a apresentação de medidas de gestão ambiental exequíveis diante da realidade socioeconômica local e regional. Nesse sentido cabe a definição de Tricart (1977), onde gestão ambiental é:

[...] o diagnóstico dos problemas concernentes aos aspectos do meio natural que influenciam as exploração dos recursos ecológicos, levando em conta as características do meio, com suas limitações e possibilidades, e as técnicas suscetíveis de atenuar as sujeições naturais e de tirar melhor partido dos recursos sem os destruir. (TRICART, 1977, p.70)

Seiffert (2007), considerando a esfera pública, define a gestão ambiental como a implementação pelo governo de sua política ambiental, mediante a definição de estratégias, ações, investimentos e providencias institucionais, jurídicas, com a finalidade de garantir a qualidade do meio ambiente, a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável.

Para as bacias hidrográficas, a PNRH dedica seu artigo 3º à definição de diretrizes para a gestão dos recursos hídricos, enfatizando a necessidade de integração com a gestão ambiental, devendo esta ser promovida nos três níveis de governo:

Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;

II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;

III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;

IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;

VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras. (BRASIL, 1997)

Com esses princípios a legislação visa possibilitar a participação, para além do setor público, de diversos setores usuários dos recursos hídricos, levando em consideração as propriedades naturais e socioeconômicas de cada região.

Quando se objetiva a recuperação de uma BH, é importante distinguir termos que frequentemente são tratados como sinônimos, tais como “recuperação”, “restauração” e “reabilitação”. Embora todos se contraponham à “degradação”, eles sinalizam propostas e objetivos distintos. A Lei Federal 9.985/2000, que regulamenta o art. 225 da Constituição estabelece em seu artigo 2º:

XIII - recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;

XIV - restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original; (BRASIL, 2000)

Já o Decreto Federal nº 97.632/1989 que trata sobre a exigência de EIA/RIMA para empreendimentos de mineração estabelece que a recuperação tem por objetivo “o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando a obtenção de uma estabilidade do meio ambiente”. Quanto ao termo “reabilitação” Santos (2017) define como o reaproveitamento de uma área impactada, para uma nova finalidade, readequando-a.

Desta forma, a recuperação de uma BH, não visa trazê-la totalmente à sua forma original, mas sim buscar iniciativas que possibilitem o resgate de um equilíbrio ambiental, menos degradado, adequado aos ecossistemas que a compõe e às pretensões ecológicas previstas em lei pela sociedade, em especial pelas comunidades ribeirinhas, que são as mais impactadas pela poluição hídrica.

Ainda que a legislação aponte diretrizes e critérios para a gestão ambiental, esta só se concretiza através da articulação de diversas entidades, em um processo que envolve distintos interesses e concepções de mundo, podendo resultar em embates e disputas, mas também em consenso e sinergia. A etapa de planejamento, na qual esta pesquisa se insere, deve levar em conta as partes envolvidas, suas atribuições, responsabilidades e possibilidades de atuação.

Buarque (1999) desenvolveu em sua metodologia de planejamento e desenvolvimento local, uma conceituação daquilo que define como “atores sociais” e de “Estado”:

Atores sociais: são os grupos e segmentos sociais diferenciados na sociedade que estabelecem conjuntos relativamente homogêneos segundo sua posição na vida econômica e na vida sócio-cultural e que, por sua prática coletiva, constroem identidades e espaços que refletem seus interesses e suas visões de mundo. Os atores sociais podem organizar-se através de entidades, organizações, associações, lobbies e grupos de pressão política, representando interesses e visões de mundo. [...]

Estado: é a instância jurídico-política que resume o jogo de interesses e poderes dos atores sociais, em conflito e cooperação, consolidando e expressando uma estrutura de poder na sociedade. O Estado é uma expressão dos seus interesses e poderes diferenciados dos atores sociais e representação do projeto e vontade dominante na sociedade em cada momento. Neste sentido, os órgãos públicos, vinculados ao Estado em diferentes áreas de intervenção (e diferentes instâncias), atuam com a racionalidade técnica incorporando a visão de governo nos segmentos específicos de atuação e a visão política dominante em cada momento.

Em uma concepção mais ampla, dentre estes atores, aqueles que participam ou influenciam na gestão da BHAPF, serão aqui considerados como “atores ambientais”.

Por fim, diante das diretrizes legais, da identificação dos problemas ambientais recorrentes na bacia e dos atores envolvidos no processo de gestão ambiental, esse trabalho busca desenvolver, fundamentalmente, um plano ambiental, de recuperação de uma bacia historicamente degradada.

Segundo Lanna (1995), o planejamento ambiental é um processo organizado de obtenção de informações, reflexão sobre os problemas e potencialidades de uma região, definição de metas e objetivos, definição de estratégias de ação, definição de projetos, atividades e ações, bem como definição de sistema de monitoramento e avaliação que irá retroalimentar o processo. Este processo visa organizar a atividade socioeconômica no espaço, respeitando as funções ecológicas, de forma a promover o desenvolvimento sustentável.

Franco (2001), por sua vez, estabelece que todo o planejamento orientado para a valoração e conservação das bases naturais de um dado território, objetivando a auto-sustentação da vida e das interações, pode ser entendido como planejamento ambiental.

#### **4. HISTÓRICO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DO ARROIO PASSO FUNDO**

É possível traçar um histórico da atuação dos atores ambientais na gestão do Arroio Passo Fundo através de notícias de jornais regionais, tais como o Gazeta Centro-Sul, que desde sua fundação, em 1993, vem denunciando a poluição do arroio. Outros jornais também possuem registros, matérias e denúncias importantes, principalmente após o agravamento da poluição. Na última década o arroio foi objeto de reportagem da Gaúcha ZH, do Jornal do Almoço, do Canal R7 e do Repórter Guaibense, além de constar em sites institucionais, partidários e blogs informais.

O registro mais antigo encontrado na internet remonta a novembro de 2005, quando a Gazeta Centro-Sul (GCS) publicou a reclamação de uma leitora sobre o mal cheiro do arroio, o que já era considerado um problema antigo para a comunidade ribeirinha (GAZETA CENTRO-SUL, 2005a). Em dezembro daquele ano houve um apelo desta comunidade à FEPAM, com relatos de muito mal cheiro, a ponto de provocar náuseas e tonturas, havendo também a suspeita de poluição industrial. A prefeitura, por sua vez, se isentou, transferindo a responsabilidade à FEPAM, que prometeu analisar o caso (GAZETA CENTRO-SUL, 2005b).

Uma semana depois, o jornal entrevistou o então chefe da Divisão de Controle de Poluição Industrial da FEPAM, que relatou a atuação de uma indústria de reciclagem de óleos vegetais. Os fiscais do órgão ambiental identificaram o descarte de rejeito industrial sem tratamento, diretamente no arroio. A empresa, recém licenciada, recebeu o prazo de dez dias para regulamentar a situação e foi multada em 5 mil reais (GAZETA CENTRO-SUL, 2005c).

Um ano depois, em dezembro de 2006, o jornal registrou novas reclamações de moradores e entrou em contato com o secretário de meio ambiente à época, que alegou já ter recebido diversas reclamações da mesma natureza e acionado a FEPAM. Esta, por sua vez, prometeu enviar um técnico para avaliar a situação (GAZETA CENTRO-SUL, 2006). As reclamações seguiram chegando ao jornal no ano seguinte.

Em maio de 2007 a GCS trouxe o relato de um guaibense (funcionário da fábrica de papel Santher), onde ele denunciou o descaso do poder público com o bairro Passo Fundo, limítrofe ao arroio. Resgatou também a lembrança de que, em

1984, enquanto se dirigia pela primeira vez ao trabalho na fábrica, vislumbrou pessoas pescando no arroio, em uma ponte próxima da foz, indicando um cenário muito menos poluído que o atual (GAZETA CENTRO-SUL, 2007a).

Em junho de 2007 o Arroio Passo Fundo foi um dos assuntos abordados no Fórum Regional de Desenvolvimento Rural e Sustentável da Região Metropolitana e Delta do Jacuí, ocorrido na então Aracruz Celulose (atual CMPC), com palestra dirigida pela professora Teresinha Guerra da UFRGS, que explicou a dinâmica da poluição em uma bacia hidrográfica (GAZETA CENTRO-SUL, 2007b). Em dezembro daquele ano, após reclamações dos moradores, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente enviou um veterinário para avaliar o arroio. De acordo com esse profissional, o principal problema não seria a poluição industrial, mas sim o acúmulo de lixo, galhos e esgoto, prometendo também uma iniciativa de limpeza por parte da secretaria (GAZETA CENTRO-SUL, 2007c). Uma semana depois, moradores responderam ao jornal não haver acúmulo de lixo e insistiram que a poluição seria de origem industrial (GAZETA CENTRO-SUL, 2007d).

No começo de 2008 a prefeitura recorreu ao Ministério Público, acionando o Promotor de Meio Ambiente, para articular e cobrar ações junto à FEPAM. A secretária de meio ambiente alegava omissão por parte da fundação (GAZETA CENTRO-SUL, 2008a).

No dia 3 de março daquele ano as associações de moradores das vilas Primavera, São Jorge e São Luís também recorreram ao Ministério Público, com denúncia assinada por 600 moradores, acompanhada de fotos para comprovar a poluição. Havia a exigência de que a prefeitura resolvesse o problema (GAZETA CENTRO-SUL, 2008b). No mês de julho o GCS recebeu novas reclamações, agora apontando para a morte dos poucos peixes que havia no arroio. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente novamente prometeu averiguar a situação (GAZETA CENTRO-SUL, 2008c). Em dezembro, foi constatada a piora do mal cheiro por conta do calor (GAZETA CENTRO-SUL, 2008d).

Em novembro de 2009 houve a destinação de 100 mil reais do governo do Estado, por intermédio da Secretaria do Meio Ambiente, para a realização de um Programa de Educação Ambiental para a BHAPF. A entidade que ficou responsável pelo projeto foi a Associação Amigos do Meio (AMA), com o objetivo de capacitar e

conscientizar a comunidade local e viabilizar iniciativas coletivas para amenizar a poluição e recuperar o arroio (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2009). No ano seguinte o fato com maior relevância para a dinâmica da bacia foi o início das obras de drenagem da “zona sul” de Guaíba, compreendendo galerias ao longo da avenida Adão Foques (que cruza o arroio) e bairros próximos (GAZETA CENTRO-SUL, 2010).

Nos jornais seguiram as reclamações e as denúncias. Em 1º de novembro de 2011, o então secretário da agricultura e meio ambiente declarou não haver inércia do poder público, apontando como agravantes da poluição a agricultura irrigada, a urbanização irregular, a industrialização e a degradação da mata ciliar, além de questões climáticas, e comportamentos impróprios da comunidade local. Segundo ele “É necessário maior conscientização da comunidade”. A Gazeta elencou então questões como o cultivo do arroz, a destruição da mata ciliar, as moradias irregulares sem saneamento, a dificuldade de fiscalização dos resíduos industriais, e a necessidade de projetos de educação ambiental (GAZETA CENTRO-SUL, 2011a). Na semana seguinte a AMA expediu nota dizendo ter realizado trabalhos de educação ambiental nas comunidades ribeirinhas, apesar de só ter tido acesso à metade dos recursos prometidos pelo estado (GAZETA CENTRO-SUL, 2011b).

No dia 15 de agosto de 2011 a Gazeta constatou haver consenso entre as autoridades de que a poluição era proveniente da agricultura, das indústrias e da ocupação urbana. Trouxe também entrevista com um promotor de justiça, realizada na Promotoria de Justiça Especializada de Guaíba, detalhando o processo pelo qual passam as denúncias dentro do Ministério Público, ditas eficientes em casos particulares envolvendo agricultores e indústrias, mas sendo inviável a atuação sobre uma comunidade inteira. O promotor também apontou como principal fonte de poluição a falta de coleta de esgoto em bairros como São Francisco e São Jorge, além da ausência de fiscalização por parte do executivo. Havia na época uma denúncia em andamento contra uma indústria, enquanto outras três haviam sido recentemente autuadas e regularizadas. Segundo o promotor a poluição proveniente dos cultivos de arroz estava sob controle (GAZETA CENTRO-SUL, 2011c).

Em dezembro daquele ano, o jornal constatou a piora do mal cheiro por conta do calor com a chegada do verão. O secretário de meio ambiente à época apontou

como agravantes a falta de chuvas e uso da água para irrigação do arroz, reforçando que a principal fonte de poluição advém de dejetos doméstico: “A característica é de grande carga orgânica e a solução para isso é em médio e longo prazo”. (GAZETA CENTRO-SUL, 2011d).

No mês seguinte, em janeiro de 2012, o jornal denunciou a quantidade de iniciativas incipientes e a falta de medidas concretas para solucionar o problema (GAZETA CENTRO-SUL, 2012a). Já em julho, foi noticiada a criação de um Comitê de Gestão do Arroio Passo Fundo e o início de discussões sobre a criação de uma Unidade de Preservação Ambiental na bacia (GAZETA CENTRO-SUL, 2012b). No fim daquele mês, alunos de educação infantil da Escola Municipal Liberato Salzano Vieira da Cunha, sob tutoria de uma professora, realizaram uma manifestação com cartazes visando conscientizar a comunidade local sobre a importância da preservação do arroio (GAZETA CENTRO-SUL, 2012c). Posteriormente, três dias de chuvas fortes, entre 15 e 18 de setembro de 2012, causaram uma enchente que inundou 20 moradias ribeirinhas, precisando a intervenção da Defesa Civil para viabilizar abrigo para as famílias atingidas (GAZETA CENTRO-SUL, 2012d).

Em janeiro de 2013, um colunista da Gazeta fez uma crítica contundente:

“Desde a década de 1990, a Gazeta Centro-Sul vem denunciando que a poluição acabou matando parte daquele Arroio. A população que mora no entorno do caldo preto e fétido vem sofrendo há anos os efeitos da podridão causada pelo acúmulo de esgoto e outras substâncias químicas que ninguém identifica com precisão. A Fepam faz análises colegiais, o Governo Municipal passa a bola para a Fepam, que culpa o acúmulo de cocô. A AMA usa recursos do Governo do Estado para fazer oficinas de educação ambiental, explicando para a comunidade pobre do entorno como eles devem proceder para melhorar o Arroio, que tem até “dia” no Calendário Municipal. E, assim, o problema continua sem solução, enquanto os moradores vão sufocando de tanto fedor, principalmente nos dias quentes do verão.” (GAZETA CENTRO-SUL, 2013a)

O protesto é acompanhado do relato de uma moradora ribeirinha, alegando que os objetos metálicos de sua casa oxidam mais rápido que o normal, segundo ela, por conta do “gás” que emana do arroio.



O colunista também trouxe uma lembrança de sua atuação como Diretor Municipal do Meio Ambiente em 1993, onde descreve seu comprometimento para apurar uma denúncia de poluição envolvendo a antiga Fábrica Pedra Brancas, que estava despejando lixívia diretamente no lago Guaíba. Segundo ele, a ação célere e articulada com o IBAMA possibilitou o flagrante e a autuação da empresa, resolvendo o caso.

Ainda em janeiro de 2013 ocorreu uma reunião entre o prefeito, secretários, técnicos da prefeitura e o coordenador da AMA à época junto com moradores próximos do arroio. Levantou-se a proposta de uma parceria com a UFRGS para fazer um “DNA” da poluição do arroio, bem como uma articulação com empresas (Celulose Riograndense, Santher, Sulina, Ecológica e Grupo Guaçu) para o financiamento da iniciativa. O prefeito prometeu então desenvolver um projeto de despoluição (GAZETA CENTRO-SUL, 2013b). No final daquele mês foi realizada nova reunião com a comunidade, onde foi apresentado diagnóstico ambiental de 2002 que já apontava presença de metais pesados na água (GAZETA CENTRO-SUL, 2013c).

Dois meses depois foi anunciado obras com verbas do PAC 2, no valor de 62,3 milhões de reais, com a promessa de ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade. No entanto, os bairros contemplados não estavam inseridos na bacia do arroio (Cohab-Santa Rita, Moradas da Colina e Parque 35) (GAZETA CENTRO-SUL, 2013d).

No dia 19 de março de 2013, o Comitê do Lago Guaíba se reuniu no auditório da Prefeitura de Guaíba para discutir ações e cobranças junto ao executivo federal voltadas ao tratamento do arroio, onde evidenciou-se a mobilização social na busca desse objetivo. Foi apresentado um programa de monitoramento para embasar futuras ações, sendo prometido a formação de um grupo de trabalho dentro do comitê voltado especificamente para a recuperação da bacia hidrográfica. O coordenador da AMA à época declarou: “O Executivo Municipal, o Legislativo, a Corsan, o setor industrial, os produtores rurais e a AMA estão construindo uma das mais importantes parcerias em gestão socioambiental” (GAZETA CENTRO-SUL, 2013e).

No mês seguinte debateu-se sobre o proveito de recursos de medidas compensatórias advindos da ampliação da CMPC, que poderiam ser direcionadas ao arroio (GAZETA CENTRO-SUL, 2013f). Uma das propostas cogitadas pela AMA e por lideranças locais, seria a formação de uma Unidade de Conservação, com aproximadamente 100 hectares e próxima à foz do arroio, para fins de despoluição e uso turístico (GAZETA CENTRO-SUL, 2013g).

No dia 29 daquele mês, ocorreu uma audiência pública na Câmara Municipal, com auditório lotado, para o debate sobre a destinação dos mesmos recursos. O chamamento realizado pelo executivo e legislativo municipais em parceria com a AMA, mobilizou estudantes, professores, representantes de ONGs, políticos e lideranças locais a participarem. A audiência terminou com a promessa da criação de uma comissão especial para estabelecer o local das possíveis unidades de conservação. Além da proposta da UC localizada próxima à foz do arroio, havia também o interesse de se preservar o Morro da Hidráulica (GAZETA CENTRO-SUL, 2013h). Já no final de junho daquele ano, com o Grupo de Trabalho formado, a prefeitura enviou ao secretário estadual do meio ambiente, documentação solicitando a autorização de acesso aos recursos compensatórios e para a criação das UCs. A depender da autorização, a prefeitura daria início à elaboração do projeto técnico (GAZETA CENTRO-SUL, 2013i).

A partir dessa data, a cobertura da Gazeta sobre o arroio se tornou mais dispersa, ficando por volta de 5 anos apresentando poucos registros online. Em 2014, há apenas uma notícia relevante: no mês de junho daquele ano, houve uma reunião promovida pela Associação de Moradores do Bairro São Jorge para debater sobre o arroio, onde participaram representantes da comunidade, do Executivo Municipal, da Câmara de Vereadores, da Corsan e da AMA. O principal encaminhamento feito foi a execução do projeto de monitoramento então proposto pela AMA, buscando-se financiamento nos governos Municipal e Estadual, com apoio da Corsan, da Câmara de Vereadores e da CMPC, além de eventuais empresas voluntárias. O Valor arrecadado até aquele momento totalizava 20 mil reais, apenas 10% do necessário para viabilizar o projeto (GAZETA CENTRO-SUL, 2014).

Em abril de 2015 a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente prometeu dar início ao programa de monitoramento no mês seguinte, em maio. A proposta era: durante um ano, realizar seis coletas de água em cinco pontos, sendo três fixos e dois variáveis. As amostras seriam então analisadas por laboratórios credenciados pela Fepam. O Programa de Monitoramento foi apresentado à União das Associações dos Moradores de Guaíba (UAMG) e à Associação dos Moradores da São Jorge, na presença de seis vereadores. A AMA alegou não ter sido comunicada do evento (GAZETA CENTRO-SUL, 2015).

Em 2017, a TV Costa Doce, que opera majoritariamente online, realizou uma matéria denunciando o mal cheiro do arroio e apresentando o relato de dois moradores. Além do mal cheiro, as reclamações também giraram em torno da oxidação de peças metálicas e da falta de iniciativa por parte do poder público, apesar das reuniões esporádicas com a comunidade (TV COSTA DOCE, 2017).

Um Jornalista, em seu blog online “Notícias em Pauta”, descreve a situação do arroio em fevereiro de 2018:

“O arroio Passo Fundo, antes motivo de orgulho para os moradores de Guaíba, hoje está completamente degradado. Onde nadavam peixes, jaz uma lama preta, que impregna o cheiro do lugar que foi um recanto onde a natureza seguia seu curso livremente” (GOULART, 2018).

A matéria também apresenta dados relevantes apontados pela AMA, como o desmatamento de 80% da mata ciliar no curso médio do arroio, além de um mapeamento das áreas com maior despejo de esgoto e resíduos. Um membro da associação relatou que a prefeitura realizou análises que apontaram grande presença de esgoto sanitário e resíduos industriais. Por sua vez, um funcionário da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, também destacou a presença de metais pesados, apesar de não saber exatamente a origem do problema (GOULART, 2018).

No mês de outubro do mesmo ano, a TV Costa Doce fez novamente uma matéria, onde Aline Stolz, química ambiental, destaca a existência de resíduos industriais, a suspeita de doenças na população ribeirinha por conta da poluição, e a falta de ação do poder público, mesmo este estando ciente da situação (TV COSTA DOCE, 2018).

A partir de 2019 o debate sobre o arroio se intensificou a partir de reportagens veiculadas pelo jornal Gaúcha Zero Hora (GZH) e pelo programa Jornal do Almoço, ambos de alcance estadual.

A matéria da GZH, publicada no dia 10 de janeiro de 2019, apresentou registros textuais e em vídeo, com moradores mencionando problemas de saúde tais como náuseas, sensação de sufocamento, erupções cutâneas, além da já citada oxidação de metais e a morte de peixes, todos atribuídos à poluição do arroio. Novamente um integrante da AMA explicou o cenário e a situação ambiental do arroio (destruição da mata ciliar, despejo de esgoto residencial e industrial, lixo, além da suspeita de poluição por agrotóxicos). Ele também descreveu um flagrante ocorrido em 2013, de um caminhão limpa-fossas, a serviço da prefeitura, despejando resíduos em uma vala que deságua no arroio. Outro flagrante descrito na matéria ocorreu em 2018, quando moradores registraram o despejo de esgoto não tratado pela Penitenciária Estadual Feminina de Guaíba, em uma vala que deságua no arroio.

Aferições da qualidade da água vinham sendo feitas pela ONG SOS Mata Atlântica, através do projeto “Observando Rios”, sendo que das 16 análises realizadas, oito foram caracterizadas como “razoável” e outras oito como “ruins”. Um educador ambiental da ONG, relatou a presença de altos níveis de fosfato, nitrato e coliformes fecais, associados ao esgoto e, possivelmente, à adubação do solo, além da alta turbidez e do pH ácido.

O secretário de Meio Ambiente à época disse que estava ciente da situação e que sequer sua criação de gado, em uma propriedade às margens do arroio, bebia daquelas águas. O então prefeito reforçou a suspeita de poluição industrial e afirmou que já estava investigando as indústrias de médio porte potencialmente poluidoras a despeito das atribuições da FEPAM. O chefe do Departamento de Fiscalização da FEPAM, por sua vez, alegou que a fundação responde às denúncias da região, tendo realizado, em dezembro de 2018, coleta e análise de água em quatro pontos do percurso do arroio. Os resultados indicaram o aporte de esgoto, pelo alto nível de nitrogênio e fósforo, mas sem indícios de poluição industrial. A FEPAM ainda afirmou que notificou a Prefeitura e a SUSEPE para que buscassem as soluções sanitárias

necessárias para a penitenciária, podendo acionar o Ministério Público em caso de descumprimento.

Por fim, a notícia ainda apresenta algumas propostas que poderiam amenizar o problema. Destaca uma Parceria Público Privada, aprovada pela Câmara de Vereadores em 2018, articulada pela Corsan, para obras de saneamento, além das sugestões propostas pela AMA, como a revisão do Plano Municipal de Saneamento, a exigência que produtores rurais façam a recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) do arroio, a criação de cooperativas que deem condições de trabalho a catadores e a viabilização de um projeto de habitação popular para à população que se encontra em áreas de risco junto ao arroio (WEBER, 2019).

Menos de uma semana após essa publicação, o Jornal do Almoço (emissora RBS), fez uma reportagem abordando os mesmos problemas, mas com maior ênfase na suspeita da comunidade sobre uma indústria de tratamento de óleo, localizada no bairro São Francisco que, segundo os moradores, despejaria periodicamente resíduos no arroio (JORNAL DO ALMOÇO, 2019). No dia seguinte, o jornal Band Cidade (emissora Band TV) também realizou reportagem com as mesmas denúncias, problematizando também o uso da água contaminada para irrigação de arrozais próximos à foz do arroio (BAND CIDADE, 2019).

No dia 30 de abril de 2019, a Polícia Civil desencadeou a denominada Operação Corrosão, através da Delegacia de Meio Ambiente, da Divisão de Fiscalização da FEPAM e de peritos do Núcleo de Perícias Ambientais do Instituto Geral de Perícias, onde foram realizados três mandados de busca e apreensão em empresas de Guaíba, com o objetivo de investigar o lançamento irregular de efluentes no arroio Passo Fundo. As empresas passaram por vistorias e em uma delas, de reciclagem de embalagens plásticas, foram encontradas irregularidades na operação da estação de tratamento de efluentes, e no gerenciamento dos resíduos sólidos. Uma técnica foi conduzida à DEMA para responder pelo crime previsto no art. 60 da Lei de Crimes Ambientais. Não foram encontradas irregularidades nas outras duas empresas (POLÍCIA CIVIL, 2019).

Dias depois a Gazeta também noticiou a operação, apontando a necessidade de fiscalização permanente e a importância de uma cobertura midiática mais abrangente: “A exposição do caso em abrangência estadual, como aconteceu em

janeiro deste ano, mantém a questão na pauta das discussões, o que é importante para pressionar as autoridades” (GAZETA CENTRO-SUL, 2019).

No dia 24 de maio de 2019 ocorreu uma nova reunião com o Ministério Público, com a presença de representantes da Prefeitura, da FEPAM, da Corsan, da União das Associações de Moradores de Guaíba (UAMG) e da AMA para debater sobre o arroio. O representante da AMA apontou que um produtor de arroz perdeu a outorga de uso d'água, pois o Departamento de Recursos Hídricos (DRH) não permite o uso de água contaminada para irrigação e, como consequência, haveria mais água disponível para o arroio. A promotora de justiça do MP, afirmou que os agricultores com propriedades limítrofes ao arroio seriam chamados para assinar um termo de compromisso, para se adequarem à legislação vigente e viabilizarem a recuperação da mata ciliar. Também foi tratada a questão do esgoto, com a prefeitura se comprometendo a informar e conscientizar a população ribeirinha, a fazer uma ecobarreira, além de desassorear e desobstruir os trechos que forem necessários (APADEMA-RS, 2019).

No dia 6 de agosto de 2019, o então prefeito recebeu a direção da Corsan para tratar da PPP que visa ampliar o esgotamento sanitário na região metropolitana de Porto Alegre, cujo edital seria lançado naquele mesmo mês. O prefeito exigiu prioridade na obra para os bairros próximos ao arroio Passo Fundo (PTB NOTÍCIAS, 2019). O edital, prevendo 2,2 bilhões de reais em investimentos (uma das maiores PPP já realizadas no País), foi lançado no dia 16 daquele mês (KERVALT, 2019). Para Guaíba ficou previsto 190 milhões de reais em obras, geração de 2.600 empregos, com tratamento de esgoto alcançando 90% de cobertura, o que poderia representar uma melhora expressiva na qualidade d'água do arroio Passo Fundo. O começo das obras ficou prometido para março de 2020 (GAZETA CENTRO-SUL, 2019a).

No dia 16 de outubro de 2019, a Comissão de Saúde da Assembleia Legislativa do Estado realizou uma audiência pública, por iniciativa da UAMG e viabilizada por um deputado, onde a associação denunciou os problemas que a população vem enfrentando por conta da poluição do arroio e a falta de iniciativa por parte da prefeitura.

O debate demonstrou uma clara divergência entre os representantes da sociedade civil e os representantes dos órgãos de Estado. Os primeiros alegando que a poluição de origem industrial e agrícola possuem expressiva relevância, e os últimos alegando que a poluição é predominantemente advinda de esgoto residencial.

Aline Stolz, representante da UAMG, argumentou que: “Insistem nisso, mas a água tem cheiro de amônia e esgoto cloacal não tem esse odor”. Já uma funcionária da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, assegurou que em todas as vistorias realizadas pelo órgão, os índices de coliformes fecais eram muito elevados, indicando poluição por esgoto residencial, e que a indústria denunciada, não produzia resíduos o suficiente para gerar a degradação observada. Um membro da Promotoria de Justiça Especializada de Guaíba, também argumentou sobre a falta de saneamento básico e a não ligação das residências à rede de esgoto como a principal causa da poluição. Disse ter discutido com a Corsan ações de curto e longo prazo, propondo o desassoreamento do arroio e a aplicação de Termos de Ajuste de Conduta (TACs) aos agricultores.

Morador de Guaíba e então presidente da Federação Riograndense de Associações Comunitárias e Moradores de Bairros (Fracab), descreveu que as experiências vividas pelos moradores ribeirinhos demonstram haver algo mais grave do que o excesso de coliformes fecais, que por si só não explicaria a oxidação dos metais. O então dirigente da UAMG complementou: “Sim, é preciso tratar o esgoto, mas também é preciso identificar a empresa que está poluindo o arroio. Tem muito metal pesado ali, mas parece que ninguém quer resolver o problema”.

Uma engenheira ambiental, voluntária da ONG SOS Mata Atlântica, alegou que não conseguiu examinar a água, mesmo tentando em três dias diferentes, porque a poluição era tal que comprometia o reagente utilizado pela ONG para fazer a análise. Por sua vez, uma professora afirmou que em vários momentos ficou sem alunos em sua aula por que eles mesmos haviam adoecido, com problemas respiratórios ou de pele.

Dentre os encaminhamentos realizados ao fim da audiência, ficou a sugestão para que a FEPAM amplie o monitoramento do arroio, de que se dê continuidade à aplicação dos TACs e que a prefeitura viabilize a realocação da população ribeirinha

vulnerável (ANTUNES, 2019). Segundo Aline Stolz, a audiência foi importante para levar a discussão a nível de estado, com a expectativa de ações por parte da comissão e da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (CZAMANSKI, 2019).

No dia 20 de novembro de 2019, o MP de Guaíba, através da promotoria, realizou uma reunião que deu origem à Rede Ambiental de Guaíba. Dentre os participantes havia representantes da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente; do Poder Judiciário; da Brigada Militar (Patram); da OAB; da UAMG; da AMA; e da Acigua, entre outras entidades. Dentre as diversas pautas ambientais, a UAMG trouxe à tona a questão do arroio Passo Fundo. Outra reunião foi agendada para o mês seguinte, com o propósito de se apresentar a situação de todos os processos em tramitação na Promotoria Especializada de Guaíba (GAZETA CENTRO-SUL, 2019b).

No dia 3 de dezembro de 2019 foi a vez do telejornal Rio Grande no Ar (TV Record) transmitir reportagem denunciando a degradação ambiental do arroio. O repórter afirmou que a prefeitura tem um plano de saneamento com início em 2020. Aline Stolz, como entrevistada, disse que a perspectiva das obras da PPP da Corsan chegarem no arroio seria apenas para o ano de 2035, e que a Comissão de Meio Ambiente da Assembléia Legislativa do estado visitou o arroio e já estava se articulando com o MP para discutir o problema (RIO GRANDE NO AR, 2019).

No dia 17 daquele mesmo mês, foi realizada nova reunião na sede guaibense do MP, coordenada pela promotora e o coordenador do Núcleo de Resolução de Conflitos Ambientais. Aline Stolz, como representante do Conselho Municipal de Meio Ambiente e Jéssica Miritz, como representante da ONG SOS Mata Atlântica, apresentaram aos participantes a situação e o agravamento da poluição do arroio.

Como encaminhamentos o MP se comprometeu: a acionar a Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação, para que tomem providências quanto às ocupações irregulares existentes e futuras; a agendar reunião, para março de 2020, com proprietários lindeiros ao arroio, para tratarem da recuperação da mata ciliar; além de expedir três recomendações: para a FEPAM, suspender temporariamente as autorizações para lançamento de efluentes industriais no Arroio; para a Prefeitura, realizar o desassoreamento do arroio; e à Secretaria de Meio Ambiente, promover periodicamente a limpeza das margens do arroio em pontos críticos.



Participaram da reunião o chefe do Departamento de Fiscalização da FEPAM; o diretor técnico da FEPAM; o então secretário de Agricultura e Meio Ambiente de Guaíba; a procuradora do Município de Guaíba; o técnico ambiental da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Guaíba; o analista da FEPAM; o tenente da Patram; e o técnico ambiental da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente (MINISTÉRIO PÚBLICO, 2019).

Em 2020 os registros online das tratativas sobre o arroio ficaram bem mais escassos, possivelmente por conta do impacto da pandemia do Coronavírus e das medidas de restrição.

Somente no mês de julho é que houve a notícia de que o arroio Passo Fundo foi pauta de debate na Câmara de Vereadores do município. A promotoria do MP enfatizou a busca por soluções em rede, a criação da Rede Ambiental de Guaíba e a formação de um TAC para que as obras previstas pela PPP da Corsan priorizem a zona oeste da cidade. O técnico ambiental da Prefeitura reforçou a problemática do esgoto cloacal, enquanto o gerente da Corsan, disse que o começo das obras teve que ser adiado para 2021 por conta da pandemia. Além dessas questões ficou acertada, por reivindicação da sociedade civil, uma revisão do Plano Municipal de Saneamento, a ser debatido em futuras reuniões (CÂMARA DE VEREADORES DE GUAÍBA, 2020).

Também no mês de julho de 2020 foi postado por Aline Stolz um artigo no site “Guaíba Online”, onde ela repercute e tece críticas sobre o debate realizado na Câmara de Vereadores, principalmente por não terem convidado representantes da sociedade civil para participarem e por apresentarem “várias ideias mirabolantes ou sem fundamentação técnico-científica”. Destaca a atuação da sociedade civil, articulada com o MP, que tem compensado a inação da Prefeitura, e avalia algumas medidas propostas por vereadores. Outra informação trazida por ela, foi a elaboração de uma Lei de Iniciativa Popular, por parte da UAMG, para fins de preservação ambiental e que já havia arrecadado de 3 a 4 mil assinaturas, com vistas de ser encaminhada à Comissão de Saúde, Educação, Cultura e Meio Ambiente da Câmara de Guaíba (STOLZ, 2020).

Em abril de 2021 ocorreu a votação do projeto de lei de proteção ao arroio, que sob pressão da população foi aprovada por unanimidade na Câmara de

Vereadores de Guaíba (REPÓRTER GUAIBENSE, 2021). Um ano depois, em abril de 2022 uma empresa de reciclagem de óleo foi denunciada e flagrada operando sem licença ambiental, acarretando na autuação do proprietário, mas sem indicação de embargo (REPÓRTER GUAIBENSE, 2022).

Dessa data até o ano de 2023, não foi encontrada mais nenhuma notícia de relevância expressiva em relação ao arroio. A partir desse compilado de registros, é possível não só fazer a reconstituição histórica das tratativas, mas também se analisar os posicionamentos e as correlações de força na articulação entre os mais diversos atores ambientais envolvidos.

#### 4.1. ANTECEDENTES DAS PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO

Embora ainda não exista um plano de gestão ambiental voltado especificamente para a BHAFP, a pesquisa bibliográfica realizada revelou algumas sugestões de intervenção. As medidas carecem, no entanto, de um maior detalhamento metodológico, seja por possuírem abordagens de maior escala, seja por serem estudos mais voltados ao diagnóstico do que ao planejamento.

Em 2002, o diagnóstico ambiental coordenado por Guerra et al. (2002) trouxe um pequeno capítulo denominado “Recomendações” que, prevendo o aumento da demanda por recursos hídricos na bacia, sintetizou alguns dos principais problemas ambientais a serem enfrentados, sugerindo algumas medidas mitigadoras. Mesmo tendo quase 20 anos, o estudo já apontava linhas gerais de atuação que podem, em parte, serem seguidas até hoje, sendo elas:

Sobre a erosão e ocupação das margens:

[...] recomenda-se a retirada das populações ribeirinhas juntamente com o plantio de mudas nativas, adaptadas a inundações, permitindo assim uma sucessão ecológica da mata ciliar degradada (GUERRA et al, 2002).

Sobre o esgotamento sanitário:

a providência de maior urgência é a canalização do esgoto doméstico e construção de uma Estação de Tratamento de Efluente (ETE). Isto pode ser realizado através da integração e parcerias entre órgãos e/ou entidades (municipais e estaduais) de planejamento urbano, de controle ambiental, de saneamento e de saúde pública para promover estratégias de controle que minimizem

os impactos ambientais, visando ao desenvolvimento com sustentabilidade ambiental (GUERRA et al, 2002).

#### Sobre os resíduos sólidos:

é de extrema urgência a viabilização legal do local onde são depositados os resíduos sólidos do município de Guaíba, já que a infiltração do chorume nas águas subterrâneas, causa danos indiretamente aos cursos de água superficiais, inclusive ao lago Guaíba, bem como às águas subterrâneas tendo em vista os extensos depósitos sedimentares quaternários na região. Para isto deve-se regularizar através das normas técnicas existentes na Legislação na implantação de um aterro sanitário, obedecendo as licenças de implantação e de operação. Também é necessário a construção de galpões de reciclagem, dando melhores condições de trabalho para os catadores que já se encontram organizados em associação, juntamente com a implantação de coleta seletiva no município (GUERRA et al, 2002).

#### Sobre os resíduos industriais:

é urgente uma fiscalização efetiva nas empresas que despejam seus efluentes no arroio, exigindo uma minimização dos resíduos despejados no arroio, assim como o adequado tratamento dos mesmos conforme padrões exigidos na legislação vigente, juntamente com o monitoramento do corpo hídrico receptor dos efluentes industriais através de análises físicas, químicas e biológicas (GUERRA et al, 2002).

#### Sobre os resíduos agroquímicos:

para minimizar os impactos causados por fertilizantes e defensivos agrícolas deve-se investir e dar subsídios à produtores para utilizarem métodos menos danosos, como a utilização de controle biológico e agricultura ecológica, diminuindo assim, ou erradicando, o uso de defensivos (GUERRA et al, 2002).

#### Sobre educação ambiental:

para uma real recuperação do arroio é necessário um programa de educação ambiental envolvendo a comunidade, juntamente com programas de alternativas de renda familiar para melhorar a qualidade de vida local. Pela falta de esclarecimentos o arroio também é utilizado como forma de recreação, depósito de lixo e pescaria nos pontos mais críticos, o que pode acarretar diversos riscos à saúde dessa população. Para isso deve-se tomar providências para a interdição de banhos e pesca nestes locais (GUERRA et al, 2002).

Considerando essas propostas, o cenário da BH apresentou algumas mudanças ao longo desses 20 anos. O lixão citado na seção sobre resíduos sólidos foi desativado, e a recreação e pescaria apontadas na seção sobre educação

ambiental praticamente inexistem hoje, por conta do agravamento da poluição. No demais, as advertências que constam nos tópicos seguem atuais e pertinentes.

Em 2010 foi publicado o Plano Municipal de Gerenciamento Ambiental (GUAÍBA, 2010), que traz um histórico do município, uma apresentação da organização político administrativa relativa ao meio ambiente, um diagnóstico ambiental e socioeconômico, uma proposta de zoneamento ambiental e diversas propostas de programas ambientais.

O APF se insere parcialmente no macrozoneamento proposto, na categoria “Macrozona de alta vulnerabilidade”, onde recomenda-se a proteção e restauração da biota, criação de Unidades de Conservação e submetimento dos licenciamentos ambientais à preservação dos recursos naturais. “Pretendeu-se, também, formar um corredor de vegetação nativa entre a orla e o morro Maximiliano, através do arroio Passo Fundo” (GUAÍBA, 2010).

O plano também propôs, dentre uma série de programas, um denominado “Recuperação das Matas Ciliares dos Mananciais nas Propriedades Particulares”, com destaque para o APF, inclusive citando o diagnóstico de Guerra et al. (2002) como base para o desenvolvimento do projeto. A metodologia sugerida foi a seguinte:

A população deverá ser orientada e sensibilizada para proteger e recuperar a mata ciliar das margens deste curso de água dentro de suas propriedades, como também deverá ser divulgado os benefícios que estas ações reportarão. Campanhas de distribuição de mudas de árvores nativas a baixo custo, para estes fins através de cadastro dos proprietários das terras às margens dos mananciais hídricos, se mostram como ferramenta eficiente (GUAÍBA, 2010).

O financiamento do programa seria de origem municipal, estadual e federal, sendo a execução articulada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Conselho de Meio Ambiente, Secretaria da Educação e EMATER. Um cronograma previa, até o final de 2012, a realização dos itens “sensibilização popular”, “cadastro e distribuição de mudas”, e “monitoramento e controle”. Atualmente não há indícios de que foram executados.

Em 2013 foi realizado um extenso Plano Municipal de Saneamento Básico (GUAÍBA, 2013), trazendo uma caracterização do município, um diagnóstico dos

serviços de saneamento, projeções de demanda do sistema, metas, programas, propostas de ações, além de mecanismos de participação e controle político e social.

Sendo um plano de abrangência municipal voltado ao saneamento, não foi feito um recorte específico para as bacias hidrográficas, tendo como áreas de maior interesse aquelas de maior concentração urbana, separadas por bairros, em consonância com o plano diretor. Os programas propostos são bastante sucintos e estruturaram-se nos seguintes tópicos: justificativa, objetivo, ações integrantes, executores, total de investimentos necessários, possíveis fontes de recursos, cronograma físico-financeiro do programa. O tópico “ações integrantes” é o que melhor estabelece a formulação de uma metodologia, descrevendo os problemas, propondo medidas, investimentos e prazos.

O APF é citado diretamente apenas em uma apresentação do programa de educação ambiental realizado pela AMA, e no diagnóstico de infraestrutura urbana ao ser apresentada uma obra de drenagem realizada no bairro Nova Guaíba (com destaque para a presença de resíduos sólidos nas margens de um dos tributários do arroio).

Em abril de 2016, o Comitê do Lago Guaíba publicou o Relatório Final Síntese do Plano da Bacia Guaíba, apresentando um amplo diagnóstico ambiental, descrevendo as principais características ambientais e socioeconômicas de todas as sub-bacias do Lago Guaíba. Em sua última seção é apresentado um plano de ações com 19 medidas, divididas em seis linhas de ação (para todas as sub-bacias), onde também são destacados os atores ambientais responsáveis por promovê-las. O Comitê centraliza o papel de articulador entre as partes.

A linha de ação 1 prevê uma articulação entre o Comitê e o Conselho de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul (vinculado à SEMA) para operacionalização e implementação do Plano de Bacia, além de viabilizar a capacitação técnica institucional.

A linha de ação 2 é voltada à implementação e consolidação de instrumentos de gestão de recursos hídricos, envolvendo o Comitê, o DRH, CRH e a FEPAM.

A linha de ação 3 prevê o monitoramento quali-quantitativo e ampliação das pesquisas nas sub-bacias, através principalmente da atuação do DRH e da FEPAM, eventualmente estabelecendo parcerias com outras instituições como: Superintendência de Portos e Hidrovias (SPH), a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), a Agência Nacional de Águas (ANA), o Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE) e a Companhia Riograndense de Saneamento (Corsan).

A linha de ação 4 estabelece medidas nos seguintes setores: saneamento, envolvendo executivos municipais, DMAE, CORSAN e DMLU; industrial, envolvendo FEPAM, representantes das indústrias e instituições de pesquisa. rural; envolvendo SEMA, FEPAM, EMATER e Instituto Rio-Grandense do Arroz (IRGA); mineração, sob responsabilidade da SEMA e FEPAM; pesca, turismo e lazer, mobilizando as secretarias estaduais e municipais pertinentes, além da Marinha do Brasil; e o setor de transporte, sob responsabilidade da Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional (METROPLAN).

A linha de ação 5 é voltada à conservação ambiental e fomento a programas indutores de boas práticas, sob responsabilidade da SEMA, FEPAM e ICMBio.

Por fim tem-se a linha de ação número 6, que trata da comunicação e educação ambiental. Articulada pelo comitê, busca mobilizar as prefeituras (principalmente as secretarias de comunicação) e os legislativos municipais, juntos com ONGs e instituições públicas e privadas envolvidas com educação ambiental para implementar um plano de comunicação permanente.

Embora exista um cronograma com etapas para a implementação dessas ações, até o momento praticamente não se observou o impacto das mesmas sobre a gestão do APF.

Essa é a síntese de propostas oficiais que, até o momento, a pesquisa bibliográfica conseguiu compilar, apresentando uma gama de diretrizes que variam em escala e detalhamento, e que podem servir como norteadores para a formulação de propostas mais específicas e detalhadas voltadas à BHAPF, visto que pouco das ações previstas se concretizaram nesta bacia.

## **5. POLÍTICAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO PASSO FUNDO (PL N° 011/2021)**

No dia 06 de março de 2021, a Câmara de Vereadores de Guaíba aprovou o Projeto de Lei n° 011/2021 (aquela articulada pela União Das Associações De Moradores De Guaíba em 2020), instituindo assim, pela primeira vez, uma política de proteção ambiental voltada à BHAPF.

### **5.1. TEXTO APROVADO NA CÂMARA DE VEREADORES DE GUAÍBA**

O Capítulo 1° da lei, como de praxe, traz disposições preliminares, dispendo sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes industriais, esgoto residencial e descarte de resíduos sólidos nas águas do APF, considerando o Código Municipal de Meio Ambiente, o Plano Municipal de Meio Ambiente, o Plano Municipal de Saneamento Básico e o Plano Diretor e de Gestão do Município. Também estabelece o Meio Ambiente como bem de uso comum, essencial à vida, e delega a responsabilidade de implementação da lei ao Órgão Municipal de Meio Ambiente e ao Conselho Municipal de Meio Ambiente, em consonância com a legislação pertinente.

O Capítulo 2, traz definições conceituais, baseadas naquelas contidas na Resolução CONSEMA n° 50/2008, na Resolução CONAMA n° 430/2011 e no Plano de Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba.

O Capítulo 3, de caráter mais normativo, trata sobre o lançamento de efluentes industriais, esgoto residencial e descarte de resíduos sólidos, além de apresentar as penalidades previstas para infratores ambientais. Os artigos 7° e 8° reiteram a obrigação do poder público na proteção ambiental e na prestação e controle de serviços de saneamento básico residencial, comercial e industrial. O artigo 9° é a primeira norma voltada à sociedade civil, estabelecendo que:

É obrigação dos responsáveis pelos imóveis, nos termos e prazos do Novo Marco de Saneamento Básico - Lei Federal n° 14.026/2020, a execução de adequadas instalações domiciliares de abastecimento, armazenamento, distribuição e esgotamento de águas, cabendo ao usuário do imóvel a necessária conservação (CÂMARA DE VEREADORES DE GUAÍBA, 2021).

Sendo igualmente relevante, o artigo 10, torna obrigatória a existência de instalações sanitárias adequadas em edificações residenciais ou industriais, bem como sua ligação à rede pública de esgoto, onde ela estiver implantada. Já o artigo 11 proíbe terminantemente o lançamento de resíduos industriais sem tratamento no arroio.

Voltados aos resíduos sólidos, os artigos 12 e 13, proíbem o descarte à céu aberto na área da sub-bacia, determinando a necessidade do devido tratamento e reciclagem daqueles resíduos que assim o permitirem. Os demais artigos deste capítulo se referem às penalidades voltadas a eventuais infratores.

O Capítulo 4, ao tratar das propriedades circunvizinhas da bacia do Arroio Passo Fundo, estabelece prazos e torna obrigatório a inscrição de propriedades no Cadastro Ambiental Rural (CAR) e no Sistema de Outorgas do Estado do Rio Grande do Sul (SIOUT), de acordo com as normas estabelecidas pelo CONSEMA, pelo CRH e pela Lei Federal nº 12.651 (que trata sobre reservas legais).

O artigo 18, visando a restauração e preservação da mata ciliar estabelece:

Art. 18. Fica proibida a construção de qualquer tipo de obra, inclusive sobre o próprio leito do Arroio Passo Fundo, na faixa marginal de 30 metros do córrego sem a autorização dos órgãos competentes, conforme disposto na Lei Federal N° 12.651/2012, de proteção das áreas de preservação permanente – APPs.

Finalizando, o capítulo 5 traz disposições complementares, mas não menos importantes: o artigo 19 estabelece que todas as empresas localizadas na bacia e que se enquadrem nas Resoluções CONSEMA nº 430/2011 e nº 432/2020, deverão estar com o licenciamento ambiental ativo no órgão fiscalizador competente. O artigo 20 prevê, como política de proteção ambiental e nos termos da Política Estadual de Recursos Hídricos, a cobrança pelo uso das águas do arroio, tanto em atividades rurais, quanto industriais. Já o artigo 21 busca direcionar as obras de saneamento para as áreas de maior impacto ambiental do município, com enfoque na bacia do APF (especialmente diante da recente PPP realizada pela CORSAN).



## 5.2. DEBATE PÚBLICO

Salienta-se uma avaliação qualificada sobre o potencial de recuperação ambiental desta lei através dos posicionamentos daqueles que participaram da audiência pública que antecedeu sua votação, no dia 31/03/2021, debatendo tecnicamente suas proposições. Acompanhada remotamente, é pertinente destacar as questões mais relevantes levantadas na reunião, que serão apresentadas a seguir cronologicamente.

Abrindo a pauta, a Promotora de Justiça Especializada de Guaíba, destacou que a lei não é uma solução, nem vai por si só resolver os problemas do APF. Segundo ela o principal problema é a poluição cloacal, sendo a PPP da Corsan o meio com maior potencial de amenizar a degradação ambiental. Defendeu também a cobrança sobre o uso d'água para financiar as medidas de recuperação ambiental da bacia.

Aline Stolz, presidente da UAMG, enxerga a lei como mecanismo de mobilização e articulação dos atores sociais, pois sem mobilização geral da sociedade a bacia permanecerá poluída. A promotora novamente se manifestou, e questionando sobre o artigo 9º, sobre a obrigatoriedade de ligação à rede de esgoto, trouxe os seguintes questionamentos: Como a prefeitura poderia fiscalizar? Como as famílias de baixa renda poderiam pagar a ligação? Teria subsídio? De onde?

O então secretário de meio ambiente de Guaíba, demonstrou preocupação em relação ao projeto, sugerindo que o mesmo passe por adequações, devendo ser um projeto ambiental, mas também socioeconômico, visto que afetará empresas localizadas na BHAPF. Sugeriu que se trabalhe com a comunidade e a Corsan. Um dos técnicos da secretaria defendeu que a lei era bem-vinda, e que o ideal seria a elaboração de um programa, semelhante ao Pró-Guaíba, pois a lei por si só é muito “estanque”, sendo difícil qualquer modificação ou ajuste. Trouxe também algumas sugestões de alteração da redação proposta.

O procurador geral do município de Guaíba, relatou existir expediente junto ao MP sobre o APF, e defendeu a necessidade do município rever seu código de meio ambiente. Segundo ele, são diversas as questões jurídicas e sociais a serem

levadas em conta para que a lei se torne efetiva. A prefeitura também já estava articulando reuniões com a Corsan para priorizar a bacia nas obras previstas pela PPP. Já o procurador geral da Câmara de Vereadores trouxe algumas sugestões para adequar juridicamente o texto.

Ao menos sete vereadores se manifestaram no sentido de parabenizar a iniciativa, destacando os diversos problemas que a população vem sofrendo por conta da poluição do arroio.

Um representante da AMA, se manifestou, dizendo que o arroio não está “morto” e tem capacidade de se recuperar, sendo um caso “didático” por envolver os principais tipos de poluição antrópica. Considera importante definir os responsáveis e as atribuições nas ações de remediação, sugerindo também de a lei prever um programa. Segundo ele o artigo 11 (proibição do lançamento de efluentes sem tratamento) é o com maior potencial de efetividade, trazendo como exemplo a autuação de uma indústria localizada na bacia. Considera importante abordar a questão rural, a mata ciliar, a erosão e possíveis desvio de água e trouxe algumas propostas: incluir artigos proibindo agrotóxicos por aviação; viabilizar, através da prefeitura, a área de proteção em torno do arroio; realizar projetos de moradia para a população ribeirinha; estruturar infraestrutura para os catadores, tal como uma central de triagem; cobrar da empresa contemplada na PPP que apresente um cronograma sólido; e incluir o APF no calendário escolar no art. 5º.

O presidente da Sociedade de Engenharia Guaibense, demonstrou preocupação quanto à segurança jurídica para novos empreendimentos e quanto ao aumento de moradias irregulares. Apontou que há empresas interessadas em financiar e viabilizar o monitoramento de qualidade das águas.

Um engenheiro e consultor ambiental, disse ser essencial ficar bem consolidado o regramento antes de se estabelecer os prazos, lembra que há uma “briga” pela água nas épocas de estiagem e que não adianta fazer loteamentos com o arroio da forma como está, referindo-se aos novos empreendimentos no bairro São Jorge.

Outro vereador questionou se já foi realizado algum estudo sobre o impacto da poluição do APF na saúde da população local, dizendo que esse estudo já fora

solicitado a prefeitura em 2014. Aline Stolz responde ter solicitado estudos ou acesso à dados na Secretaria Municipal de Saúde, sem sucesso. Ela traz relatos de casos de câncer e dermatite e sugere a realização de pesquisas junto às unidades básicas de saúde para avaliar possíveis doenças associadas ao arroio.

Teresinha Guerra, professora do Departamento de Ecologia da UFRGS, relatou ter realizado, ao longo das pesquisas relativas ao arroio, muitas reuniões com secretários e representantes da Câmara de Vereadores. Reforçou que o arroio está extremamente poluído, citou o Plano de Bacia do Lago Guaíba e cobrou iniciativas do município, inclusive na questão sobre impactos na saúde, cobrada anteriormente.

Uma advogada trouxe algumas observações mais técnicas do ponto de vista jurídico, na redação da lei. Por sua vez, o líder da Associação Comercial Industrial e de Serviços de Guaíba (ACIGUA), defendeu que não se deve procurar culpados, mas sim soluções, com participação da Corsan.

Após mais de duas horas, a audiência foi se encaminhando para a sua finalização. Para Aline Stolz, o debate ocorrido já seria um resultado positivo da proposta de lei, que levantou a discussão em torno do arroio e, uma vez sendo aprovada, caberia à gestão municipal viabilizá-la. Trouxe alguns apontamentos quanto à redação da lei e finalizou sua fala dizendo que um programa de recuperação do arroio depende do Executivo, que a FEPAM sequer cumpre a Resolução CONAMA Nº 357/2005 em suas análises e que ainda não há estudos sobre a contaminação dos solos.

Um vereador levantou o questionamento sobre a possibilidade de ressarcimento da população afetada. O engenheiro, que já havia se manifestado anteriormente, disse ser possível avaliar também a questão do Cadastro Rural em torno do APF.

O vereador proponente do projeto de lei finalizou dizendo estar feliz com o andamento do projeto, que o saneamento é a principal solução e lamenta o tempo de existência do problema, sem paralelo em nenhum lugar de Guaíba. Por fim solicitou ajuda de todas as entidades responsáveis e interessadas.

A Mesa fez o encerramento, agradecendo o trabalho de todos.

Trata-se, portanto, de um marco legal importante, não só por tornar a questão assunto central na política municipal, mas também por trazer um balizamento jurídico, capaz de nortear pesquisas, programas e iniciativas de preservação e recuperação da bacia. No entanto, a concretização das proposições e do marco legal só se dará através de iniciativas práticas concretas e da participação ativa dos agentes ambientais envolvidos.

## 6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A elaboração de uma pesquisa com caráter propositivo demanda uma metodologia qualitativa, que não se detenha somente aos dados quantitativos relativos à qualidade ambiental da bacia hidrográfica, mas que contemple também o contexto social no qual ela está inserida, viabilizando assim, a articulação dos diferentes atores ambientais envolvidos no processo de gestão.

Esta pesquisa visa trazer contribuições à etapa de planejamento, fundamental ao processo de gestão ambiental (Figura 4), tendo como foco de abordagem os problemas ambientais específicos da BHAPF, buscando intervenções práticas compatíveis com a escala local.

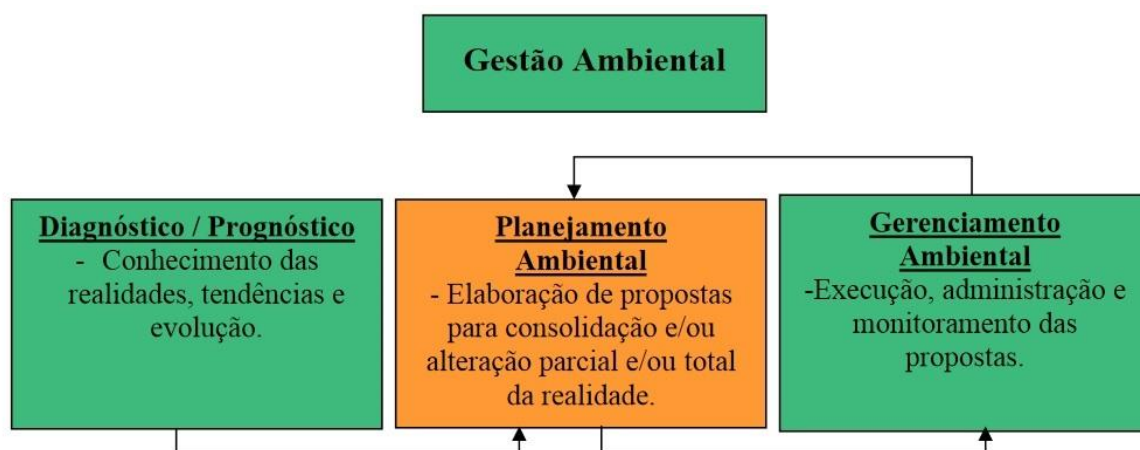


Figura 4 - etapas da gestão ambiental  
Fonte: Carvalho (2006)

Segundo Santos (2004) o planejamento ambiental consiste na articulação de informações que forneçam suporte a tomada de decisão acerca das melhores alternativas, considerando os recursos disponíveis e suas potencialidades, e de acordo com as metas pretendidas, tanto em relação aos recursos naturais quanto à sociedade.

Entendendo como parte do diagnóstico/prognóstico as informações já adquiridas através dos trabalhos desenvolvidos por Guerra et al. (2002), pelo Comitê do Lago Guaíba (2016), os planos municipais, juntamente com os relatos e as demandas de técnicos e moradores do município apontados até aqui, este trabalho se propõe a desenvolver as seguintes etapas:

1. Elencar os principais problemas ambientais identificados na BHAFP.
2. Aprofundar e atualizar as intervenções já propostas.
3. Pesquisar novas alternativas e técnicas que viabilizem intervenções reparadoras, em especial para aqueles problemas os quais ainda não foi sugerida solução.
4. Sistematizar as propostas, indicando os atores ambientes com potencial de viabilizá-las.

#### 6.1. ESTRUTURAÇÃO GERAL DO PLANO

O plano de recuperação da BHAPF a ser desenvolvido terá como escala de abrangência os limites da bacia, sendo estruturado em tópicos correspondentes aos problemas ambientais que afetam sua qualidade ambiental.

Considerando o histórico da situação ambiental do APF, a sessão pública sobre o PL n° 011/2021 e as normas previstas nesta lei, pode-se elencar, até o momento, as seguintes questões a serem desenvolvidas:

- Esgoto residencial - ausência de rede de coleta em bairros inseridos na bacia; necessidade de alternativas ecológicas de esgotamentos; antecipação estratégica às obras previstas pela PPP da Corsan para viabilizar a ligação das residências.
- Resíduos sólidos - recorrente presença de resíduos sólidos nas margens do arroio; demanda por centros de triagem e reciclagem comunitários.
- Resíduos industriais - histórico de irregularidades no tratamento de efluentes em indústrias localizadas na bacia; necessidade de se localizar fontes pontuais de poluição, a fim de facilitar o processo de fiscalização.
- Resíduos de agroquímicos - necessidade da adoção de alternativas menos poluentes; bem como alternativas à pulverização aérea.

- Mata ciliar - necessidade de reconstituição da mata ciliar; regularização da área de APP do arroio; conscientização e fiscalização dos produtores rurais.
- Disponibilidade hídrica - adequação e cobrança dos usos; localização e supressão dos desvios hídricos.
- Saúde da população ribeirinha - demanda por estudos específicos sobre o impacto da poluição hídrica sobre a saúde da população ribeirinha.

Monitoramento - necessidade de se estabelecer rede de monitoramento de qualidade da água, para viabilidade de gerenciamento ambiental.

## 6.2. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Gil (2008) defende que a pesquisa bibliográfica requer um problema claro, devidamente dimensionado e circunscrito, que norteie o levantamento do acervo a ser trabalhado. Aqui, diante dos problemas ambientais elencados, cabe a seguinte problematização: existem intervenções capazes de solucioná-los, mesmo que parcialmente?

Visando-se a proposição de ações de recuperação ambiental, para cada tópico será realizada pesquisa bibliográfica englobando livros, artigos, teses, dissertações e manuais ambientais, na busca de duas categorias de materiais: uma que contemple métodos, técnicas e ações de recuperação ambiental correspondente ao problema em questão, e outra que contemple a aplicação dessas técnicas em situações e cenários similares ou análogos à BHAPF.

Dessa forma, através de análise comparativa, será possível avaliar a viabilidade de aplicação da ação ou técnica, como ilustrado na figura 5 a seguir:

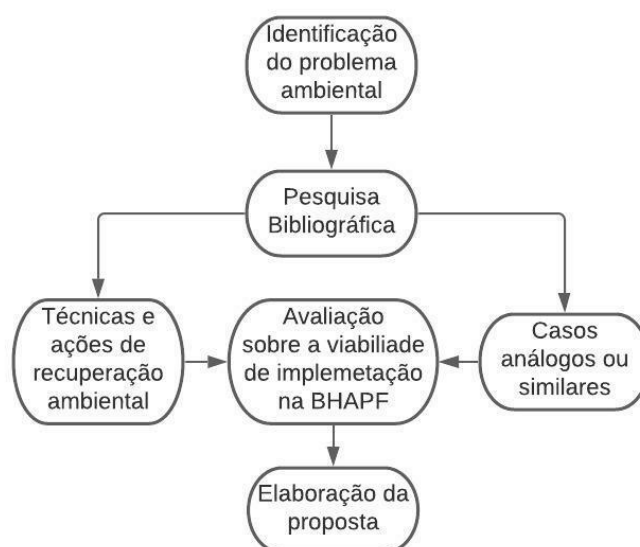


Figura 5 - Metodologia aplicada.

### 6.3. SISTEMATIZAÇÃO DAS PROPOSTAS

Finalizada a pesquisa bibliográfica, o plano será sistematizado de forma que cada tópico/problema apresente os seguintes subtítulos:

- Descrição do problema ambiental - como apresentado nos diagnósticos ambientais e nos relatos já levantados até o momento, além daqueles que o aprofundamento da pesquisa bibliográfica vier a revelar.
- Legislação de referência - apresentar a legislação pertinente, norteadora e balizadora das ações
- Propostas de reparação - técnicas, práticas e ações levantadas na pesquisa bibliográfica, seguidas de uma análise quanto a possibilidade de reprodução na BHAPF.
- Casos similares - exemplos de problemas similares enfrentados em outras bacias, onde foi possível observar iniciativas bem sucedidas de reparação ambiental que podem servir de referência.
- Atores ambientais envolvidos - elencar os atores ambientais legalmente incumbidos pela gestão e fiscalização do problema, além



de entidades com histórico de participação ou ativismo na gestão ambiental local, que possam contribuir no processo de gestão.

#### 6.4. MAPA TEMÁTICO

Por fim, será elaborado um mapa temático, correspondente a área da bacia, espacializando os problemas ambientais em conjunto com as soluções propostas de intervenção, através de uma simbologia síntese. A base cartográfica será a mesma utilizada pelo Comitê do Lago Guaíba (2016).

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A identificação dos problemas ambientais através do histórico e a aplicação da metodologia proposta, possibilitou sistematizar os tópicos elencados e discutidas a seguir, buscando trazer uma contribuição quanto ao planejamento ambiental da BHAPF.

### 7.1. ESGOTO RESIDENCIAL

#### Descrição do problema

O setor baixo da BHAPF vem recebendo um crescente aporte de esgoto residencial, advindo dos bairros circundantes: São Francisco, Passo Fundo e Altos da Alegria. Todos eles apresentam vetores de expansão urbana, em especial o Passo Fundo que vem recebendo obras de loteamentos e condomínios, inclusive limítrofes ao arroio.

Como apontado pelo histórico, a situação mais grave e evidente relativa ao saneamento residencial se dá na Vila São Jorge, com uma expressiva população em situação de vulnerabilidade social morando às margens do arroio. O último censo do IBGE, em 2010, contabilizou ao menos 205 domicílios com esgotamento sanitário na categoria “rio, lago ou mar” nos setores censitários próximos ao arroio. Nos demais setores da vila predominaram as categorias “fossa rudimentar” e “vala” como esgotamento (IBGE, 2010).

Apesar de haver previsão de expansão da rede de esgoto para a vila, por conta da recente Parceria Público Privada da Corsan, é fundamental que o poder público apresente alternativas paliativas para as residências ainda não contempladas pela rede e, vindo a ser contempladas, deve-se viabilizar e facilitar a ligação residencial.

#### Legislação pertinente

A lei nº 11.445/2007 estabelece as diretrizes nacionais para a implementação do saneamento básico no Brasil, tendo como princípios fundamentais a universalização dos serviços e a garantia de acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, sendo realizadas de forma adequada à conservação dos recursos naturais e à proteção do

meio ambiente. Deve-se também adotar métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais.

Outros princípios relevantes para esse trabalho são o “estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários”, indicando a necessidade de se levar em consideração a realidade socioeconômicas locais e de se buscar a redução de custos (BRASIL, 2007).

Em nível estadual temos a Política Estadual de Saneamento (lei estadual nº 12.037/2003), concorrente à legislação nacional, que traz como princípio no inciso I do art. 4 “o ambiente salubre, indispensável à segurança sanitária e à melhoria da qualidade de vida, é direito de todos, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de assegurá-lo”, já os incisos III e IV deste artigo definem as diretrizes para o planejamento e execução do projetos:

III - as obras e as instalações públicas de infra-estrutura sanitária constituem patrimônio de alto valor econômico e social e como tal devem ser consideradas nas ações de planejamento, construção, operação, manutenção e administração, de modo a obter-se sua sustentabilidade;

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; (RIO GRANDE DO SUL, 2003)

Em termos de município, em 2014 foi assinado decreto aprovando o Plano Municipal de Saneamento (GUAÍBA, 2014), prevendo 90% de atendimento à rede de esgoto para o ano de 2033, em consonância com o lei orgânica do município que prevê responsabilidade municipal de universalização do serviço de saneamento.

## Propostas de reparação

A principal forma de enfrentamento de problemas relativos ao esgotamento sanitário se dá através da expansão da rede de coleta e tratamento de esgoto público. Até o momento, a única perspectiva de expansão da rede para os bairros ribeirinhos do APF é a Parceria Público Privada (PPP) realizada entre o estado e a Corsan que em 2018 pretendia ampliar a cobertura para até 87,3% das residências dos municípios até 2027 (CORSAN, 2018). Ainda que seja possível vislumbrar a expansão do serviço no município, os bairros com maior potencial poluidor para o APF como Passo Fundo, Vila São Jorge, Vila Iolanda e São Francisco, ainda carecem de cobertura completa do serviço.

É fundamental, por parte da Prefeitura, orientar o planejamento para os aportes de investimentos priorizando estes bairros, pois é de praxe que os investimentos em saneamento se concentrem em áreas onde a situação não é necessariamente a pior, mas sim naquelas que melhor atendem às demandas do mercado imobiliário e das concessionárias, concentrando-se em áreas centrais, ou de eixos de urbanização planejados e regularizados (FURIGO et al, 2018).

Com o futuro avanço da consolidação da rede, é necessário também estimular e viabilizar a ligação das moradias, com campanhas e orientações à população de como realizar a obra e de quais processos burocráticos devem ser atendidos. Manuais e materiais informativos podem ser elaborados e distribuídos pelo poder público, podendo também ser considerados eventuais subsídios para que as famílias de baixa renda consigam financiar os gastos com materiais e mão de obra.

O enfrentamento do déficit de saneamento em assentamentos precários como o da Vila São Jorge exige uma abordagem particular, para além dos paradigmas típicos da universalização, devendo considerar as peculiaridades urbanísticas e as vulnerabilidades sociais envolvidas.

Soluções individuais, tais como sistema de fossa, filtro e sumidouro poderiam ser eficazes no curto prazo, mas a alta densidade construtiva das populações ribeirinhas, bem como o alto custo do sistema torna praticamente inviável a adoção desse tratamento no trecho mais crítico do arroio quanto à poluição residencial,

sendo a chegada da rede e ligação das residências a medida com maior perspectiva de sucesso.

#### Casos similares

A Favela do Moinho, em São Paulo, é um exemplo de como a mobilização da sociedade civil pode levar a um maior comprometimento do poder público com o direito ao saneamento em comunidades de baixa renda. A associação de moradores, após protestos junto à prefeitura e apelos ao Ministério Público, conseguiu fazer com que a Sabesp iniciasse as obras de coleta de esgoto na comunidade, viabilizando também a regularização dos imóveis (CARRANÇA; CASTOR, 2022).

A Vila Leopoldina, também em São Paulo, conquistou acesso ao saneamento com a mobilização do Instituto Acácia, através de uma Ação Civil Pública, que mobilizou a concessionária a realizar obras de saneamento em 2008. Foi possível observar a relutância de alguns moradores com o acesso ao serviço regularizado, por conta da futura cobrança, mas os resultados eventualmente indicaram de que valeria a pena (PORTAL APRENDIZ, 2009).

#### Atores ambientais envolvidos

No caso dos bairros próximos ao APF, por se tratarem de áreas marginalizadas em relação ao restante da cidade, a mobilização comunitária é fundamental na reivindicação do direito ao saneamento, seja através de associações ou ONGs. Como já vem sendo feito em relação à poluição, e como demonstrado nos casos similares, o Ministério Público pode ser um instrumento para pressionar o poder público e a concessionária responsável a providenciar as obras necessárias, principalmente a rede esgoto.

O município pode ajudar a direcionar os aportes de recursos indicando as áreas mais críticas a serem priorizadas, em parceria com a comunidade e a concessionária, bem como auxiliando e subsidiando a ligação das residências nas futuras áreas contempladas pela rede.

## 7.2. RESÍDUOS SÓLIDOS

### Descrição do problema

A porção baixa da BHAPF, para além da poluição por efluentes, sofre com o constante aporte de resíduos sólidos. A comunidade ribeirinha da Vila São Jorge é composta majoritariamente por famílias de baixa renda, e alguns moradores possuem a reciclagem como forma de subsistência. A carência de infraestrutura e de organização coletiva desses trabalhadores pode fomentar pontos de acúmulo de resíduos próximo ao APF, suscetíveis ao carreamento pelas chuvas ou inundações.

Outro problema recorrente é o uso de áreas próximas ao arroio como áreas informais de despejo de resíduos, como acontece no bairro São Francisco, onde um terreno baldio contíguo a um afluente do APF é recorrentemente apresenta acúmulo de resíduos.

### Legislação pertinente

Nacionalmente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) é a principal normativa de referência para as demais entidades do poder público, elencando princípios, diretrizes e instrumentos para o País, Estado, Município e eventuais geradores particulares de resíduos.

### Propostas de reparação

Dentre as alternativas para a comunidade recicladora ribeirinha, está a formação de associações ou cooperativas de reciclagem, que podem propiciar maior organização e capacidade produtiva, promovendo a centralização, em uma única unidade, dos resíduos coletados, facilitando o controle ambiental, além de fortalecer politicamente os associados/cooperados nas demandas por direitos perante o poder público.

Por parte da prefeitura, cabe estimular e orientar essa organização e, na medida do possível, propiciar a infraestrutura necessária para realização dos trabalhos de reciclagem, podendo beneficiar não só os trabalhadores, como também a qualidade ambiental da BHAPF, e do município como um todo.

Diante do recorrente despejo de resíduos sólidos em áreas próximas ao APF e de seus tributários, é importante, para além da conscientização e da limpeza periódica, propiciar à população locais adequados para deposição do resíduo doméstico. Nos últimos anos, Guaíba inaugurou ao menos seis “ecopontos” no município (LESSA, 2019), onde é feita a coleta e separação de resíduos levados pelos próprios moradores. No entanto, esses pontos de coleta estão distantes dos loteamentos que mais contribuem com o aporte de resíduos para o APF, sendo importante propiciar tal serviço em locais como Loteamento São Jorge e no bairro São Francisco, onde a comunidade se acostumou a despejar tais resíduos em um terreno baldio.

#### Casos similares

Em relação à associação e o cooperativismo, cerca de 7% dos catadores e recicladores do país possuem uma destas formas de organização, um número que apesar de baixo, propicia um universo de iniciativas e exemplos bem sucedidos que podem ser tomados como referência.

Também existem diversas iniciativas de prefeituras para a construção de galpões que abrigam o trabalho de catadores e recicladores, dos quais pode-se mencionar como exemplos recentes: Montes Claros, em Minas Gerais, que em 2020 inaugurou um galpão para a Associação de Catadores de Material Reciclável “MONTESUL” (SANTANA, 2020); Cubatão, em São Paulo, que em 2022 reformou e entregou galpão para a Associação Beneficente de Catadores de Materiais Recicláveis da Baixada Santista (CUBATÃO, 2022); Sobral, Ceará, que em 2023 destinou um galpão à Associação de Catadores Dom José (SOBRAL, 2023). Esses exemplos são apenas algumas amostras do que o poder municipal é capaz de propiciar e da vantagem de se ter trabalhadores devidamente organizados.

Quanto aos ecopontos, os que existem em Guaíba demonstram resultados locais, reduzindo o despejo irregular de resíduos sólidos nas comunidades nas quais estão inseridos, cabendo apenas multiplicar o serviço para as áreas próximas ao APF.

## Atores ambientais envolvidos

Como é possível observar, problemas relativos aos resíduos sólidos são bastante municipalizados, onde a prefeitura desempenha papel central de gestão, ofertando serviço de coleta e infraestrutura para a população. As comunidades inseridas na BHAPF deve tomar a iniciativa de zelar pela destinação dos resíduos, e para os catadores e recicladores, existe sempre a alternativa da organização através de organização através de associações ou cooperativas.

### 7.3. RESÍDUOS INDUSTRIAIS

#### Descrição do problema

O histórico elaborado revela que os moradores afetados pela poluição do APF suspeitam do despejo irregular de resíduos industriais, apesar de reconhecerem também a existência da poluição de origem residencial. No período estudado foram constatadas operações de fiscalização que encontraram irregularidades em indústrias locais, todas localizadas no bairro São Francisco. Existem dúvidas sobre a proporção de poluição industrial no processo de degradação do APF, com divergências entre os posicionamentos da comunidade e das instituições de Estado.

#### Legislação pertinente

O principal instrumento de controle e fiscalização da atividade industrial é o licenciamento ambiental, criado pela Política Nacional do Meio Ambiente (lei federal nº 6.938/1981).

#### Propostas de reparação

Nos problemas relativos a empreendimentos industriais, o processo de licenciamento é crucial para o sucesso de medidas preventivas, mitigadoras e reparadoras. As empresas localizadas no bairro São Francisco, com histórico de autuações por irregularidades e suspeitas de estarem contribuindo para a degradação do APF, demandam atenção especial do órgão licenciador, tanto para fazer valer a condicionantes das licenças emitidas, quanto para o pronto atendimento de eventuais denúncias da comunidade.



### Casos similares

As próprias operações apontadas no histórico indicam a atuação necessária para evitar o despejo irregular de efluentes, com atuação conjunta da FEPAM de PATRAM resultando em flagrante, multa e embargo.

### Atores ambientais envolvidos

Para além das próprias indústrias se autorregularem de acordo com o previsto na legislação e nas licenças ambientais, cabe à FEPAM como órgão licenciador as principais medidas de fiscalização e controle. A comunidade também pode participar ativamente das da fiscalização, através de instrumentos de denúncia, disponíveis no próprio site da FEPAM.

## 7.4. RESÍDUOS DE AGROQUÍMICOS

### Descrição do problema

Conforme o mapeamento de uso e ocupação do solo realizado na elaboração do Plano de Bacia do Lago Guaíba, usando-se o cálculo de área do software QGIS, a BHAPF possui aproximadamente 36km<sup>2</sup> de “lavoura irrigada”, composta praticamente em sua totalidade por rizicultura. Este cultivo é marcado pelo uso extensivo de agrotóxicos e em Guaíba é recorrente a pulverização aérea das lavouras, podendo acarretar em prejuízos ambientais diversos, ensejando a necessidade de alternativas ecológicas para o controle de pragas.

Para além da poluição difusa causada pela diluição do agrotóxico presente na lavoura pela água da chuva que acaba escoando para os rios e infiltrando no lençol freático, existe a poluição direta no momento da pulverização aérea que pode atingir os corpos de água e, sob atuação do vento, atingir também comunidades próximas.

### Legislação pertinente

A principal lei relativa ao gerenciamento de agrotóxicos é a Lei Nacional nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (BRASIL, 1989), regulamentada pelo decreto Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002 (BRASIL, 2002). No entanto, a legislação não versa sobre a eventual contaminação do meio ambiente, apenas pressupondo que

ao atender os requisitos de registro, e sendo aplicado o agrotóxico da maneira indicada pelo fabricante, estará garantida a segurança ambiental.

#### Propostas de reparação

A redução da dependência do uso de agrotóxicos passa por uma conscientização e uma mudança cultural por parte dos produtores para a adoção de tecnologias alternativas, mais ecológicas, e que não são necessariamente mais onerosas. A EMBRAPA elenca ao menos três formas de reduzir o impacto do uso intensivo de agrotóxicos no cultivo do arroz no sul do Brasil, sendo elas:

- O Manejo integrado de pragas biointensivo, onde busca-se intervenções no agrossistema que desfavoreça a praga em favor de seus predadores, através de rotação de culturas ou criação e preservação de habitats para organismos favoráveis ao cultivo.
- A integração lavoura-pecuária, realizada através do consórcio rotação e sucessão de espécies anuais com forrageiras, propiciando a quebra dos ciclos de praga, doenças e plantas daninhas, demandando menor uso de agrotóxicos.
- A racionalização do uso de agrotóxicos, buscando-se reduzir a possibilidade de contaminação ambiental, ajustando as práticas de aplicação de acordo com as eventuais vulnerabilidades locais. Solos mais arenosos por exemplo, devem receber agrotóxicos, com menores níveis de percolação e persistência. Além de se manter rigidamente os protocolos de manuseio, e manutenção dos equipamentos de aplicação (BARRIGOSI; LANNA; FERREIRA, 2004)

#### Casos similares

O Rio Grande do Sul reconhecidamente abriga a maior produção de arroz orgânico da América Latina, provinda principalmente de assentamentos do Movimento Sem Terra (MST) localizados no estado (LEMOS, 2022). Mesmo sendo uma produção pequena em relação ao método produtivo tradicional e de se destinar a um mercado bem mais restrito, trata-se de um exemplo claro de alternativa

tecnológica, com crescente público consumidor, sendo que o consumo de orgânicos no geral cresceu 69% entre 2019 e 2022 no país (SANTANA, 2022)

#### Atores ambientais envolvidos

Os principais atores nesse caso são os próprios agricultores, especialmente aqueles com lavouras de rizicultura inseridas na BHAPF, por se tratar de um sistema de cultivo irrigado, que utiliza porção expressiva da disponibilidade hídrica do arroio e, exatamente por isso, o deixa mais suscetível à contaminação por agrotóxicos.

A qualificação do cultivo pode ser estimulada por órgãos de extensão rural como a EMATER, enquanto a fiscalização ambiental cabe à Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação, e à FEPAM.

### 7.5. MATA CILIAR

#### Descrição do problema

Por conta da ocupação histórica, baseada na exploração agropecuária da atual zona rural de Guaíba, observou-se ao longo do tempo o crescente desmatamento da mata ciliar do Arroio Passo Fundo, abrangendo grande parte de sua extensão. No setor inferior da bacia há o agravante da crescente ocupação urbana das margens, composta principalmente por uma população de baixa renda e vulnerável, que sofre diretamente as consequências da poluição.

O trecho do APF que melhor ilustra a intensidade da degradação pode ser constatado à jusante da intersecção com a BR-116 (figura 6), onde um pequeno canal intensifica o aporte de efluentes advindo do bairro São Francisco (bairro que abriga algumas das indústrias autuadas e apontadas no histórico), sendo possível observar a morte da mata ciliar ao longo do tempo, de dentro para fora, o que indica que a vegetação não está mais resistindo à contaminação do rio. Antes de 2015 era quase impossível observar diretamente o curso do rio por imagens de satélite, por conta da densidade da vegetação, enquanto em 2021 o curso d'água está muito mais exposto.



Figura 6: evolução da degradação da mata ciliar.  
 Imagens de abr. 2015, ago. 2016, ago. 2018 e jun. 2021, respectivamente.  
 Fonte: Google Earth

#### Legislação pertinente

Dentre as leis relevantes para a preservação e recuperação da mata ciliar do APF, podemos destacar as seguintes: Lei Federal nº 12.651, de 25 de Maio de 2012 (Código Florestal Nacional), Lei Estadual nº 9.519, de 21 de Janeiro de 1992 (Código Florestal do Rio Grande do Sul), Lei Ordinária nº 1.730 de 2002 (Código Ambiental de Guaíba) e a mais recente Lei Ordinária nº 3.962 de 04 Março de 2021 (Lei de Proteção do Arroio Passo Fundo).

Considerando as características do APF o mesmo se enquadra no artigo 4º do Código Florestal Nacional, que define como Área de Preservação Permanente (APP), em zonas rurais ou urbanas, “as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente , [...] desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: [...] 30 (trinta) metros, para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura” (BRASIL, 2012). Trata-se do patamar mínimo, que condiciona a legislação dos três níveis de governo, podendo-se apenas concorrer com legislações mais protetivas.

O Código Florestal Estadual reforça que:

É proibida a supressão parcial ou total das matas ciliares e da vegetação de preservação permanente definida em lei e reserva florestal do artigo 9º desta Lei, salvo quando necessário à execução de obras, planos ou projetos de utilidade pública ou interesse social, mediante a elaboração prévia da EIA-RIMA e licenciamento do órgão competente e Lei própria (RIO GRANDE DO SUL, 1992).

Já o Código Ambiental de Guaíba, em correspondência aos artigos 30 da constituição, define como de interesse local “a recuperação e preservação de arroios e matas ciliares” (GUAÍBA, 2002). Portanto cabe também ao município buscar soluções legislativas e governamentais para sanar o desmatamento existente.

A Lei Ordinária nº 3.962 de 04 março de 2021 (Lei Municipal de Proteção do Arroio Passo Fundo), reitera em seu artigo 18, a proibição de qualquer tipo de obra na faixa marginal de 30 metros do arroio, sem autorização dos órgão competentes. A lei não versa, no entanto, sobre agricultura.

#### Propostas de reparação

Como visto, de acordo com a legislação vigente, a área considerada de proteção permanente corresponde a 30 metros da margem de um curso d'água perene que, no caso do APF ela totaliza aproximadamente 1.136.949 metros quadrados (113,6 hectares), tal superfície foi calculada pela ferramenta buffer do software de geoprocessamento QGIS (figura 7, pg. 66). Esta deve ser a área mínima a ser considerada em uma atuação que pretenda recuperar a mata ciliar.

Em 2007, o Departamento de Floresta e Áreas Protegidas (DEFAP) da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, elaborou um documento que aponta diretrizes ambientais para restauração de matas ciliares. Dentre as ações propostas estão: isolamento da área, retirada dos fatores de degradação, eliminação seletiva de espécies competidoras, enriquecimento de espécies com o uso de mudas ou sementes e implantação de consórcios de espécies com uso de mudas ou sementes.

O isolamento da área é o procedimento mais simples e elementar, recomendado quando ainda há potencial de regeneração da vegetação que permita o desenvolvimento de processos de sucessão e gradativa restauração da formação vegetal e podendo ser aplicada em conjunto com outras ações. Segundo o

documento, o isolamento é entendido como “[...] a adoção de qualquer estratégia que vise a impedir a continuidade da ação degradatória sem, no entanto, impedir as interações intra e interespecíficas do meio biótico local” (RIO GRANDE DO SUL, 2007). Considerando as especificidades locais, pode ser viabilizado através do cercamento convencional ou elétrico, e a interrupção do trânsito humano e do pisoteio animal.

A retirada dos fatores de degradação, é uma ação concorrente ao isolamento e prevê a interrupção do corte raso ou seletivo de formações florestais naturais, do uso da área para pastoreio de gado, do uso de fogo e maquinário agrícola e da ocupação antrópica para moradia, lazer ou obras de infraestrutura.

Segundo o histórico do arroio as ações mais recentes que visam viabilizar o isolamento partiram da promotoria especializada do MP, através de Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) junto aos proprietários de terra na zona rural, medida que pode ser reforçada e reiterada visto o arcabouço legal que a sustenta. A ação torna-se mais complexa onde há ocupação urbana, pois o isolamento exigiria a destruição de moradias e a realocação de moradores.

A eliminação seletiva ou desbaste de espécies competidoras serve para garantir as condições necessárias para regeneração das espécies da mata ciliar, por meio da identificação e controle daquelas que competem vigorosamente com as mesmas, podendo retardar ou interromper o processo sucessional. Espécies competitivas, mas nativas, podem ser mantidas através de um manejo seletivo periódico, já as espécies exóticas devem ser completamente suprimidas da área.

No APF essa questão é secundária visto que grande parte da mata ciliar está completamente suprimida, não havendo nativas ou concorrentes. É pertinente, no entanto, adotar uma iniciativa de reflorestamento, assim como um estudo voltado à identificação das espécies exóticas predominantes.

O adensamento de espécies com o uso de mudas ou sementes é realizado através do plantio de mudas ou semeadura direta na área constituída por vegetação em estágio inicial de regeneração, priorizando as espécies que apresentam maior densidade na formação ciliar em questão. Já o enriquecimento de espécies com o uso de mudas e sementes busca a reintrodução de várias espécies que ocorriam

anteriormente à degradação, acelerando a dinâmica sucessional. Deve-se, portanto, ser considerado os levantamentos fitossociológicos de remanescentes florestais da região.

No APF tais ações podem ser viabilizadas através do manejo de espécies como as levantadas por Guerra et al (2002): Camboatá-Vermelho (*Cupania vernalis*), Chá-de-Bugre (*Casearia silvestris*), Mamica-de-Cadela (*Fagara rhoifolia*), Capororoca (*Rapanea* sp), Coentrilho (*Fagara hiemalis*), Tarumã (*Vitex megapotamica*), a aroeiravermelha (*Schinus terenbinthifolium*), o gerivá (*Syagrus romanzoffianum*), a grandióva (*Trema micrantha*).

Em um nível de atuação mais detalhado pode-se ter a implementação de consórcios de espécies com uso de mudas ou sementes visando viabilizar uma nova dinâmica de sucessão ecológica, através da escolha de espécies adaptadas às condições edafoclimáticas locais, que melhorem as condições físico-químicas do solo e aumentem o fluxo de avifauna. Busca-se, portanto, uma ação de revegetação que envolva diferentes grupos ecológicos sucessionais através do plantio misto com o máximo de espécies nativas possível, objetivando recuperar a estrutura e dinâmica da floresta original (RIO GRANDE DO SUL, 2007).

Em 2001 a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMADS) do Rio de Janeiro elaborou um manual para recuperação de mata ciliares e microbacias, com um seção dedicada à elaboração e execução de projeto de reflorestamento que identifica as etapas para a implantação das espécies vegetais (pré-plantio, plantio e pós-plantio).

A partir das características da área a ser restaurada (dimensão, topografia, condições edáficas e cobertura vegetal) e da capacidade operacional do implantador, define-se o nível de mecanização e o escalonamento do plantio. O APF em grande parte de sua extensão está em contato com a agricultura mecanizada, indicando a possibilidade de mecanização também para ações de reflorestamento, enquanto as áreas onde há mata ciliar demandam uma abordagem mais manual. A definição do escalonamento depende então da alocação de recursos financeiros e humanos e da área destinada ao reflorestamento.

As etapas seguintes são o preparo do solo, com a limpeza de espécies vegetais invasoras, combate a formigas, o alinhamento, espaçamento e marcação das covas ou sulcos de acordo com o escalonamento pretendido, a escavação, o plantio de acordo com a distribuição e sucessão ecológicas almejadas, e por fim, a adubação conforme o grau de fertilidade do solo. O manual prevê também uma etapa de manutenção do plantio, com duração de até três anos, envolvendo a capina em faixa e coroamento (até as mudas superarem a vegetação herbácea), a continuidade do controle de formigas e o replantio das mudas mortas (KAGEYAMA et al, 2001).

Como dito anteriormente, na seção inferior da BHAPF, a mata ciliar também está se degradando de dentro para fora, por conta da contaminação do arroio. Portanto a recuperação da mata ciliar está também intrinsecamente associada a medidas de despoluição.

Na zona rural, uma ferramenta importante que também pode auxiliar nas medidas de recuperação da BHAPF é o Cadastro Ambiental Rural (CAR), citado na audiência pública apresentada no histórico, onde foi levantada a necessidade de se exigir o registro das propriedades inseridas na BHAPF. O CAR foi instituído pelo Código Florestal e insere-se no Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente. Consiste de um registro eletrônico, obrigatório a todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar informações relativas à APP, área de uso restrito, Reserva Legal, remanescentes de florestas e áreas consolidadas, para fins de controle, monitoramento e planejamento.

No sistema de consulta pública do CAR é possível fazer o levantamento de todos os imóveis já cadastrados no país, possibilitando também o download dos dados geoespaciais por município, inclusive Guaíba. Destacando-se os imóveis já cadastrados que interseccionam com a APP do arroio Passo Fundo, contabilizam-se 23 registros que contemplam grande parte de sua extensão, tanto da margem esquerda, quanto da margem direita (Figura 7), existindo apenas algumas lacunas que indicam ausência de registro (que também deve ser cobrado pelo poder público). Os órgãos ambientais podem requisitar acesso ao sistema e obter maiores detalhes de cada propriedade, possibilitando averiguar a regularidade dos imóveis em relação às exigências do Código Florestal.



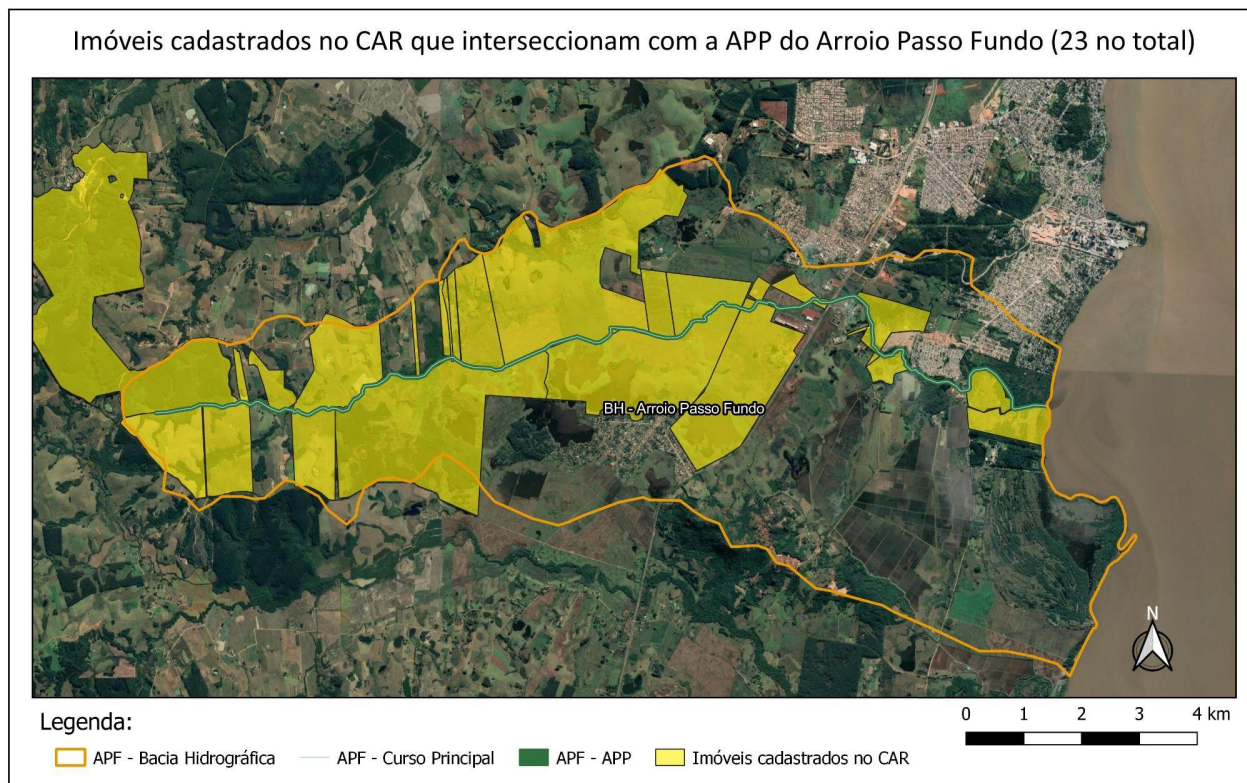


Figura 7 - Mapa dos imóveis cadastrados no Cadastro Ambiental Rural, que interseccionam com a Área de Proteção Permanente do Arroio Passo Fundo.

Fonte: Elaboração própria, dados geoespaciais disponibilizados pelo CAR Nacional.

Trata-se aqui de um instrumento de controle que pode orientar as medidas de fiscalização dos órgãos competentes, visto que os cadastrantes devem obrigatoriamente informar as áreas de reserva legal e de preservação permanente, sendo possível verificar tais dados diretamente no sistema. Os registros também apontam os locais das propriedades e a quais pessoas devem ser dirigidas eventuais cobranças de remediação.

#### Casos similares

Dentro da própria BHAPF, diante de uma iniciativa de recuperação, ao se acompanhar a evolução da mata ciliar em seu processo de regeneração, é possível observar uma retomada rápida em seu estágio de sucessão inicial. A figura 8 apresenta imagens de satélite que demonstra como em alguns anos a vegetação arbustiva se expandiu, formando em curto prazo uma proteção importante para o curso hídrico. A área, originalmente de lavoura de arroz, próxima à BR-116, foi adquirida por uma indústria que interrompeu o processo de cultivo e a constante

retirada da vegetação. O processo de licenciamento demandou da empresa projeto de reconstituição da APP.

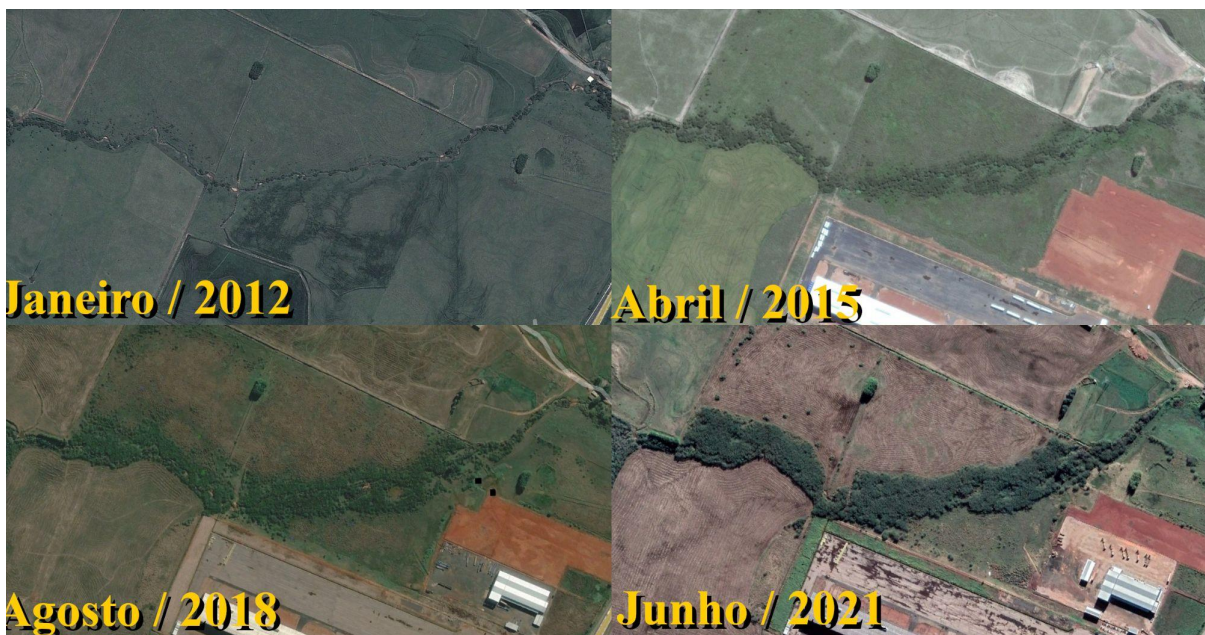


Figura 8: evolução de recuperação da mata ciliar.  
Imagens de jan. 2012, abr. 2015, ago. 2018 e jun. 2021, respectivamente.  
Fonte: Google Earth

No Brasil é possível encontrar diversas ações do poder público que apresentaram e apresentam resultados expressivos na recuperação de matas ciliares e que podem servir de referência para futuras iniciativas semelhantes.

O Programa Buriti, do Município de Uberlândia, foi aprovado como projeto de lei em 2008, tendo como objetivo recuperar e proteger áreas de nascentes das Bacias do Rio Uberabinha, do Ribeirão Bom Jardim e do Rio Araguari, através da parceria entre o Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) e os proprietários rurais. O financiamento do programa se deu através do uso de um terço de 0,5% da receita operacional do departamento, custeando desde aquisição de mudas, de matérias para cerca, qualificação profissional, dentre outros (UBERLÂNDIA, 2008).

Segundo o departamento, desde o início desse programa, foram plantadas ao menos 501 mil mudas nativas, com cercamento de aproximadamente 627 mil metros lineares e preservação de 6,9 mil hectares de APP, sem custos ao produtor rural (UBERLÂNDIA, 2023).

Jaraguá do Sul em Santa Catarina é outro exemplo de município que, em 2018, aprovou lei que instituiu um programa de recuperação de matas ciliares, a fim de proteger as águas da Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu (JARAGUÁ DO SUL, 2018). Foram previstas atividades de diagnóstico ambiental, conscientização de proprietários e reflorestamento das margens dos rios. Os financiamentos vieram de doações realizadas à Fundação Jaraguense de Meio Ambiente (Fujama) e de parte da receita do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul (Samae).

Esses são apenas alguns exemplos de iniciativas que podem nortear ações na BHAPF, adaptando-se às particularidades locais.

#### Atores ambientais envolvidos

Como apresentado no histórico, o Ministério Público tem tido uma participação importante nas exigências quanto a recomposição da mata ciliar nas propriedades rurais, através da emissão de TAC, sendo os agricultores os principais atores capazes de realizar uma intervenção reparadora, diretamente em suas propriedades. A FEPAM também tem a prerrogativa de realizar operações de fiscalização e auxiliar na identificação de eventuais infrações e infratores complementando o trabalho já realizado pelo MP. O CAR pode e deve ser um instrumento cada vez mais utilizado no processo de regularização, trazendo informações unificadas acessíveis aos órgãos do poder público.

Por parte do município, para além de ações legislativas como a lei de proteção do Arroio Passo Fundo, cabe também medidas executivas como campanhas de conscientização que demonstram o interesse público e os benefícios da recuperação da qualidade ambiental da bacia para o município como um todo.

## 7.6. DISPONIBILIDADE HÍDRICA

### Descrição do problema

O uso indiscriminado de água para irrigação na agricultura pode promover um desequilíbrio na disponibilidade hídrica de uma bacia hidrográfica, afetando diretamente seu curso principal.

No caso da BHAPF, existem grandes áreas voltadas ao cultivo de arroz irrigado, que usufruem da água disponibilizada pelo arroio, sem que haja uma avaliação adequada quanto aos impactos ambientais dessa exploração (para além do impacto sobre o solo e a vegetação). A redução da disponibilidade de água causada pela irrigação agrava processos de assoreamento, pela menor competência no transporte de sedimentos, além de reduzir a capacidade de autodepuração do rio, por conta da vazão menor, situação agravada no verão, quando a irrigação das lavouras coincide com períodos de estiagem.

Estas são questões que agravam o problema principal da BHAPF, que é a poluição em sua seção mais baixa, que pode permanecer por dias sem processos significativos de depuração, piorando drasticamente a qualidade da água.

### Legislação pertinente

O uso dos recursos hídricos é normatizado fundamentalmente pela Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97), que dentre os instrumentos de controle mais pertinentes à questão de disponibilidade hídrica, estão a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos e a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

### Propostas de reparação

A outorga para uso da água, é o principal meio de controle público relativo à disponibilidade hídrica, cabendo ao Departamento de Recursos Hídricos, manter fiscalização sobre o volume autorizado e o volume de fato utilizado pelos outorgados. Para efetividade desse instrumento é fundamental o cadastro de todos os usuários da BHAPF que utilizam quantidade superior de água em relação ao volume mínimo de exigência da outorga.

O Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul (SIOUT) possui uma página pública onde são demonstradas e especializadas as outorgas existentes, sendo possível identificar os locais passíveis de fiscalização. A BHAPF atualmente conta com 21 pontos de captação superficial e 6 pontos de captação subterrâneos cadastrados (figura 9).

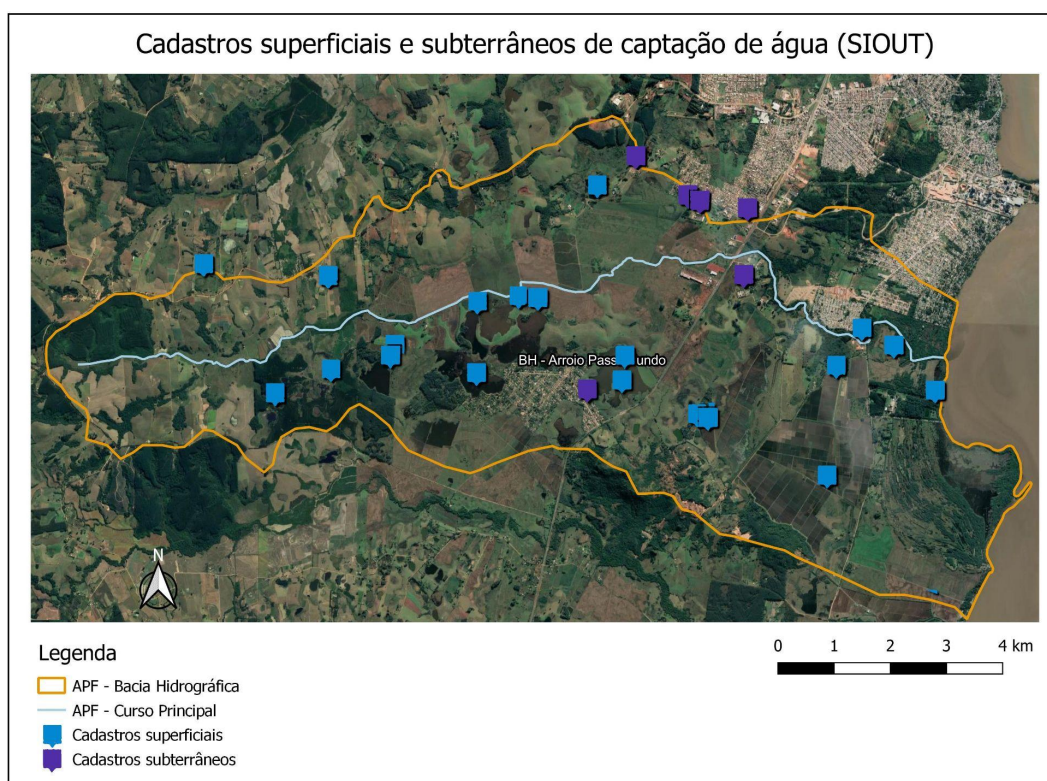


Figura 9 - Cadastros superficiais e subterrâneos do Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul

Fonte: Elaboração própria, dados geoespaciais disponibilizados pelo SIOUT.

A permanente vigilância sobre as outorgas, bem como a exigência do cadastro daqueles usuários ainda não outorgados, são as primeiras medidas para garantir a disponibilidade hídrica necessária para recuperação da qualidade da água no APF, resultando em uma maior qualidade ambiental da bacia hidrográfica como um todo.

Outra ferramenta de controle vinculado à outorga é a cobrança pelo uso, visto que a legislação descreve a água como um bem público mas dotado de valor econômico. A cobrança pode incentivar um uso mais racional dos recursos hídricos, e desestimular o desperdício. Tal medida passa pela elaboração de critérios para o enquadramento e a estipulação de taxas de cobrança, a cargo do Comitê do Lago

Guaíba. O relatório de 2016 publicado pelo comitê apresentou estudos e considerações relativas à cobrança de uso, trazendo exemplos de bacias onde tal instrumento já foi implantado. No entanto, o relatório apenas traz fundamentos teóricos para a futura operacionalização da cobrança, sem definir exatamente com esta se dará.

#### Casos similares

O próprio relatório de 2016 do Comitê traz exemplos bem sucedidos da implantação da cobrança em outras bacias hidrográficas do país, como: Bacia do Paraíba do Sul, no Rio de Janeiro, Bacias dos Rios Piracicaba e Jaguari, em São Paulo e Minas Gerais, e Bacia do Rio Doce, de domínio da União. Embora com diferentes metodologias adotadas, a cobrança gera recursos que são reinvestidos diretamente nas bacias, financiando programas e ações de gestão e recuperação ambiental. (COMITÊ DO LAGO GUAÍBA, 2016)

#### Atores ambientais envolvidos

A administração e a fiscalização das outorgas expedidas ficam a cargo do Departamento de Recursos Hídricos, da Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Estado do Rio Grande do Sul, que centraliza as informações e os cadastros. A FEPAM e o Batalhão da Brigada Militar também podem auxiliar nas atividades de fiscalização em campo.

Em relação à cobrança de uso, fica delegado ao Comitê do Lago Guaíba reunir os diferentes setores da sociedade para se discutir a necessidade (ou não) do início da cobrança, apresentando as possibilidades de gestão e investimentos que podem decorrer dessa nova fonte de recursos, além de debater amplamente qual metodologia e quais critérios serão adotados para mensurar as taxas e para definir quem deverá pagá-las.

### 7.7. SAÚDE

#### Descrição do problema

Existem relatos de moradores sobre enfermidades que acreditam estar relacionadas à contaminação das águas do APF, indo de náuseas à reações dermatológicas. Na consulta pública para se discutir as políticas de preservação

para o APF, surgiu a demanda por estudos epidemiológicos que pudessem avaliar o impacto da poluição sobre a saúde da população, mas tais estudos ainda não foram realizados.

#### 7.7.2. Legislação pertinente

O impacto da poluição sobre a saúde é tratado na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) onde desde as disposições iniciais, coloca-se a conservação ambiental como condição importante para o bem estar humano. A lei afirma que:

Art. 2º A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana [...]

Já seu artigo 3º considera como poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;  
[...]
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;

As consequências legais para eventuais infrações ambientais que afetem a saúde estão previstas na Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605, de 1998)\*, enquanto as diretrizes para garantia da qualidade sanitária estão definidas pela Lei do Saneamento Básico (Lei nº 11.445, de 2007).

#### Propostas de reparação

Diante dos relatos de doenças respiratórias e de pele, e da própria cobrança vinda de um vereador, observada na sessão da câmara relativa à lei de proteção do APF, cabe avaliar a existência de correlação entre a proximidade com o arroio e o aumento da incidência de determinadas enfermidades na população do entorno.

O bairro alegria possui um posto de Estratégia Saúde da Família (ESF) (Figura 10) que pode servir de comparativo com as demais ESFs e Unidades Básicas de Saúde (UBS) do Município, a fim de se identificar alguma anomalia na frequência de doenças respiratórias e dermatológicas como foi indicado nos relatos dos moradores ribeirinhos.



Figura 10 - Posto ESF Primavera  
Fonte: Google Street View, abril de 2022.

O número de registros do próprio posto já possibilitaria a averiguação de casos e a incidência de doenças no local, mas uma análise mais detalhada, partindo da própria secretaria de saúde, que possui acesso aos dados de endereço dos pacientes, poderia espacializar com maior precisão os casos identificados.

#### Casos similares

A espacialização ou mapeamento de casos de doença é uma ferramenta fundamental na epidemiologia, para identificação de vetores, controles de epidemias, e tomada de medidas preventivas. Trabalhos como de Gefer & Diaz (2020) demonstram a relação entre a poluição hídrica e falta de saneamento, com o aumento de casos de hanseníase em regiões periféricas de Guarapuava, Santa Catarina.

#### Atores ambientais envolvidos

A principal fonte de dados é a secretaria de saúde do município que centraliza as informações epidemiológicas e é quem autoriza o acesso ao banco de dados. O próprio município pode fazer a avaliação de casos e, caso não o faça, deve organizar e possibilitar o acesso aos dados epidemiológicos, preservando a confidencialidade dos pacientes.



## 7.8. MONITORAMENTO

### Descrição do problema

O agravamento da poluição do APF demanda não apenas ações de recuperação ambiental, mas também meios de mensurar a qualidade de suas águas ao longo do tempo, possibilitando a avaliação do impacto das ações tomadas e o cenário tendencial para que fundamentem ações futuras. Atualmente existem apenas estudos pontuais relativos à qualidade da água, já defasados e cobrindo pequenos períodos de tempo.

Em um escopo maior de planejamento, o monitoramento é necessário para atualizar o enquadramento do arroio para fins de planejamento regional, em escala de macrobacia, como pretendido pelo Plano do Lago Guaíba (2016).

A definição de uma rede de monitoramento deve levar em consideração a distribuição das drenagens, para o estabelecimento dos pontos de coleta, de forma que sejam representativos dos diferentes cenários ambientais da bacia, de acordo com os diferentes usos e coberturas do solo existentes.

### Legislação pertinente

O principal respaldo legal para o monitoramento das águas do APF é o instrumento de enquadramento previsto no art. 5º da Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997), que objetiva assegurar a qualidade da água para os usos pretendidos pela sociedade, e diminuir os custos do combate à poluição, além de servir como ponto de partida para as ações de planejamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas. Testes de qualidade de água são necessários para definir em quais classes os diferentes trechos do arroio estão enquadrados e o monitoramento é fundamental para acompanhar a evolução da qualidade ao longo do tempo, indicando o grau de efetividade dos planos, programas e ações executados na bacia.

Os procedimentos e parâmetros para o enquadramento e monitoramento estão definidos pela Resolução CONAMA Nº 357/2005 (BRASIL, 2005), servindo de base comum ao Comitês de Bacia e de outras iniciativas de gestão de Bacia Hidrográficas.

### Propostas de reparação

A primeira medida para definição de uma rede de monitoramento é avaliar em quais os pontos do arroio devem ser realizadas as amostragens periódicas. Sendo um procedimento que tem custos, é ideal estabelecer apenas pontos pertinentes à gestão, que sejam representativos dos diferentes cenários da bacia, e que possam também indicar problemas específicos que persistem ao longo do tempo.

Semelhante ao trabalho de Artigalas (2008), no APF podemos definir três pontos principais e prioritários para a realização de coletas para análise de qualidade d'água. O primeiro próximo às nascentes (ponto 1), para se avaliar a saúde ambiental das mesmas e se ter um diagnóstico inicial do sistema, servindo de parâmetro para as outras análises; próximo à interseção do curso do arroio com a BR-116 (ponto 2), onde será possível avaliar o impacto da agropecuária; próximo à foz (ponto 4), contemplando o impacto causado pela área urbana e sintetizando a qualidade ambiental da bacia hidrográfica como um todo (Figura 11).

Além desses pontos utilizados por Artigalas, pode-se definir ao menos mais um ponto de interesse, a aproximadamente 500 metros à jusante da interseção com a BR-116 (ponto 3). O ponto se localizaria em um afluente (canal artificial) do APF que serve de drenagem para bairros ao norte do arroio que, além de residências, abrigam algumas indústrias. É importante ter a avaliação deste ponto, anterior à influência da ocupação ribeirinha a jusante (Figura 12).

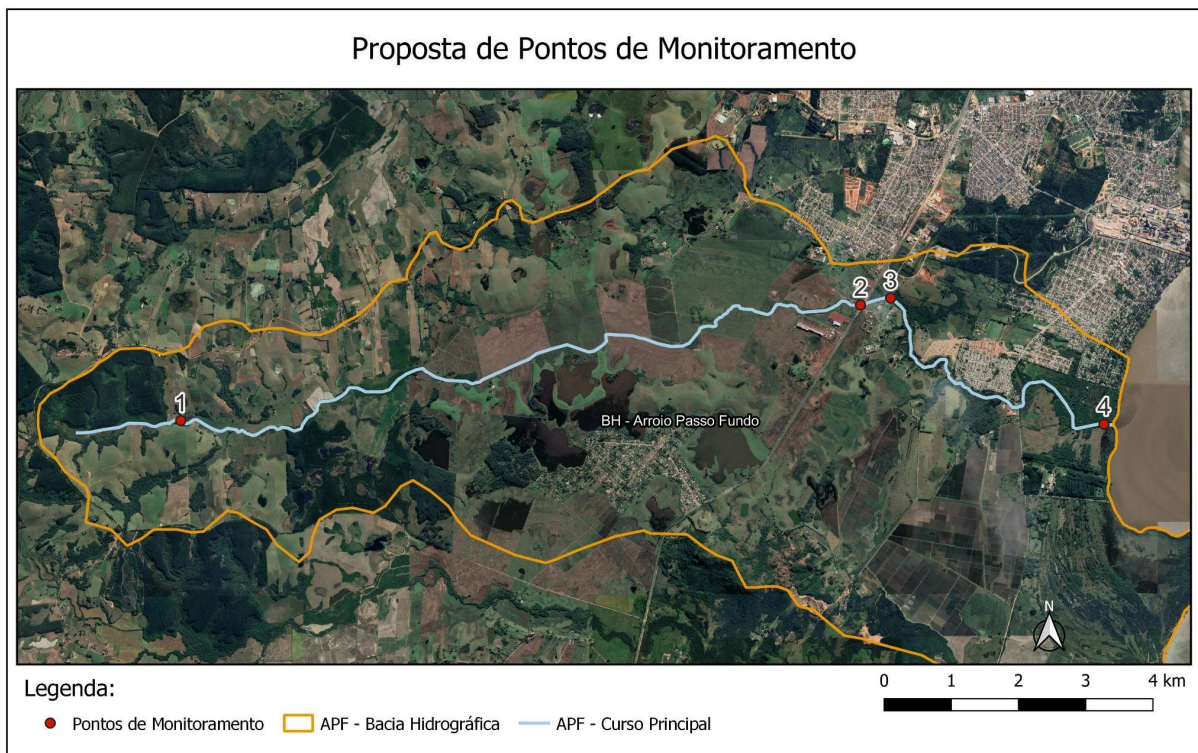


Figura 11 - Proposta de distribuição de pontos de monitoramento  
Fonte: Elaboração própria.

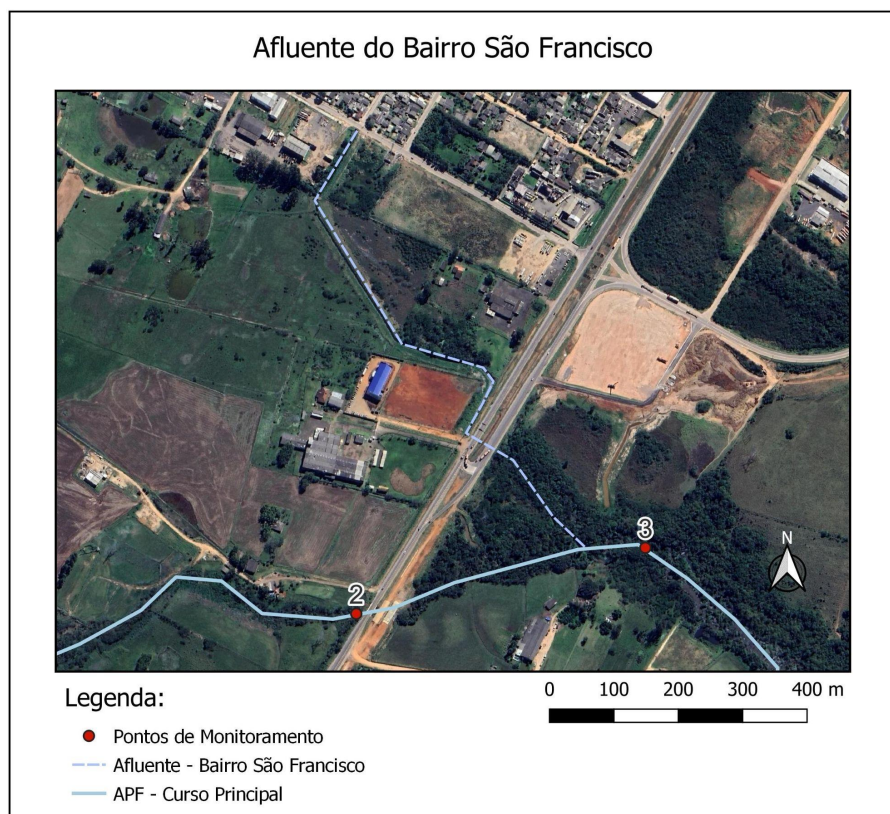


Figura 12 - afluente de interesse especial - Bairro São Francisco  
Fonte: Elaboração própria.

## Parâmetros e metodologia

A metodologia e os parâmetros utilizados para análise das amostras devem ser aquelas adotados pelo Comitê do Lago Guaíba para o enquadramento proposto no Plano de Bacia de 2016 (COMITÊ DO LAGO GUAÍBA, 2016), viabilizando assim, análises comparativas. Na ocasião, o Índice de Qualidade de Água (IQA) utilizado foi o proposto pela National Sanitation Foundation (NSF) e adaptado por COMITESINOS (1990).

Trata-se de um produtório envolvendo a seguinte fórmula:

$$IQA = \pi \cdot q_i^{w_i}$$

Onde:  $\pi$ : símbolo de produtório;  $q_i$ : qualidade relativa do i-ésimo parâmetro;  $w_i$ : peso relativo do i-ésimo parâmetro;  $i$ : número de ordem do parâmetro (1 a 8).

Os oito parâmetros considerados são os seguintes:

Tabela 2 - Parâmetros de monitoramento propostos

PARÂMETRO DE QUALIDADE DA ÁGUA	PESO (w)
Oxigênio dissolvido	0,19
Coliformes termotolerantes	0,17
Potencial hidrogeniônico - pH	0,13
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO5,20	0,11
Nitrogênio Amoniacal	0,11
Fósforo total	0,11
Turbidez	0,09
Sólidos Totais	0,09

Para além do IQA relativo ao enquadramento, é necessário realizar análises para problemas específicos do APF, como apontado no histórico, que ressaltou questões relativas à presença de agrotóxicos

Diante das extensas áreas de cultivo de arroz na zona rural e da prática de pulverização aérea, faz-se também imperativo, principalmente no ponto 2, o monitoramento da presença dos princípios ativos dos principais agrotóxicos aplicados na região e que afetam as águas do APF. Saliencia-se principalmente aqueles utilizados extensivamente no cultivo do arroz no sul do país, tais como o herbicida bentazona, o inseticida carbofurano e o fungicida triciclazol.

O ponto 3, sendo exutório de um afluente de uma microbacia que abriga indústrias com suspeitas de serem poluentes, deve monitorar, para além do IQA, parâmetros relativos a potenciais poluentes industriais, contemplando análises relativas à presença de metais pesados (Al, Fe, Cu, Pb, Zn, Mn, Cr, Ni, Cd, As, Hg), incluindo também análise sedimentológicas pois, diferente da água que passa por processo de depuração, pode haver acúmulo desses elementos nos sedimentos do fundo do rio com o passar do tempo.

#### Casos similares

Em uma escala estadual podemos elencar como exemplo A CETESB, que desde a década de 1970, opera uma rede de monitoramento no Estado de São Paulo, totalizando em 2023 um total de 450 pontos de amostragem, divididos em regiões em 22 unidades de gerenciamento de recursos hídricos (UGRHs). (SÃO CARLOS EM REDE, 2023) Apesar de questionamentos referentes à distribuição dos pontos de amostragem, temporalidade e parâmetros, trata-se de uma referência importante para implantação de redes de nível estadual.

Um caso mais regional é a rede implantada pelo Consórcio Pró-Sinos que, com o envolvimento de 26 municípios, ANA, Cemaden e Comitê Sinos, estabeleceu uma rede de monitoramento em toda a extensão do rio, com análises de IQA periódicas, facilmente acessível ao público, facilitando a pesquisa e a fiscalização por parte dos municípios e da sociedade civil.

### Atores ambientais envolvidos

Como visto no histórico, a AMA Guaíba foi a primeira instituição a propor um projeto de monitoramento, inviabilizado por falta de financiamento. Isso demonstra a existência recorrente de propostas que apenas carecem de respaldo por parte das instituições de governo para se viabilizarem. O Comitê do Lago Guaíba em sua função institucional de realizar e atualizar o enquadramento dos corpos hídricos também tem papel fundamental nas tratativas de viabilizar o monitoramento. O Consórcio Pró-Sinos pode também ser uma referência de mobilização municipal, a fim de reunir recursos de diferentes municípios para monitorar suas diversas microbacias.

## 8. MAPA SÍNTESE

As propostas elaboradas foram unificadas em um mapa, buscando dar um panorama geral do conjunto das ações sugeridas e discutidas neste trabalho (Figura 13). A espacialização ajuda a correlacionar as questões abordadas no trabalho e facilita o planejamento para futuras ações, possibilitando localizar os problemas, elaborar rotas e identificar responsáveis.

Uma das informações mais relevantes possível de se observar pelo mapeamento é a sobreposição entre os imóveis cadastrados no CAR, a faixa de APP do APF, a presença de lavouras irrigada e as outorgas de uso de água, revelando assim as propriedades que podem precisar passar por readequações quanto à preservação da APP, quanto as áreas de cultivo e quanto a adução e uso de água. Fica evidenciado também a extensão da rizicultura irrigada, caracterizada pelo uso intensivo não apenas de água, mas também de agrotóxicos, muitas vezes aplicados por pulverização aérea, que pode atingir loteamentos próximos da lavoura, como é possível inferir no mapa.

Por fim, o mapa ilustra também o perfil das diferentes seções da bacia, indicando o cenário que será representado em cada ponto de coleta da rede de monitoramento, o que pode facilitar a interpretação dos dados de IQA a serem levantados e eventuais parâmetros fora da normalidade.

## Propostas para recuperação ambiental da Bacia Hidrográfica do Arroio Passo Fundo

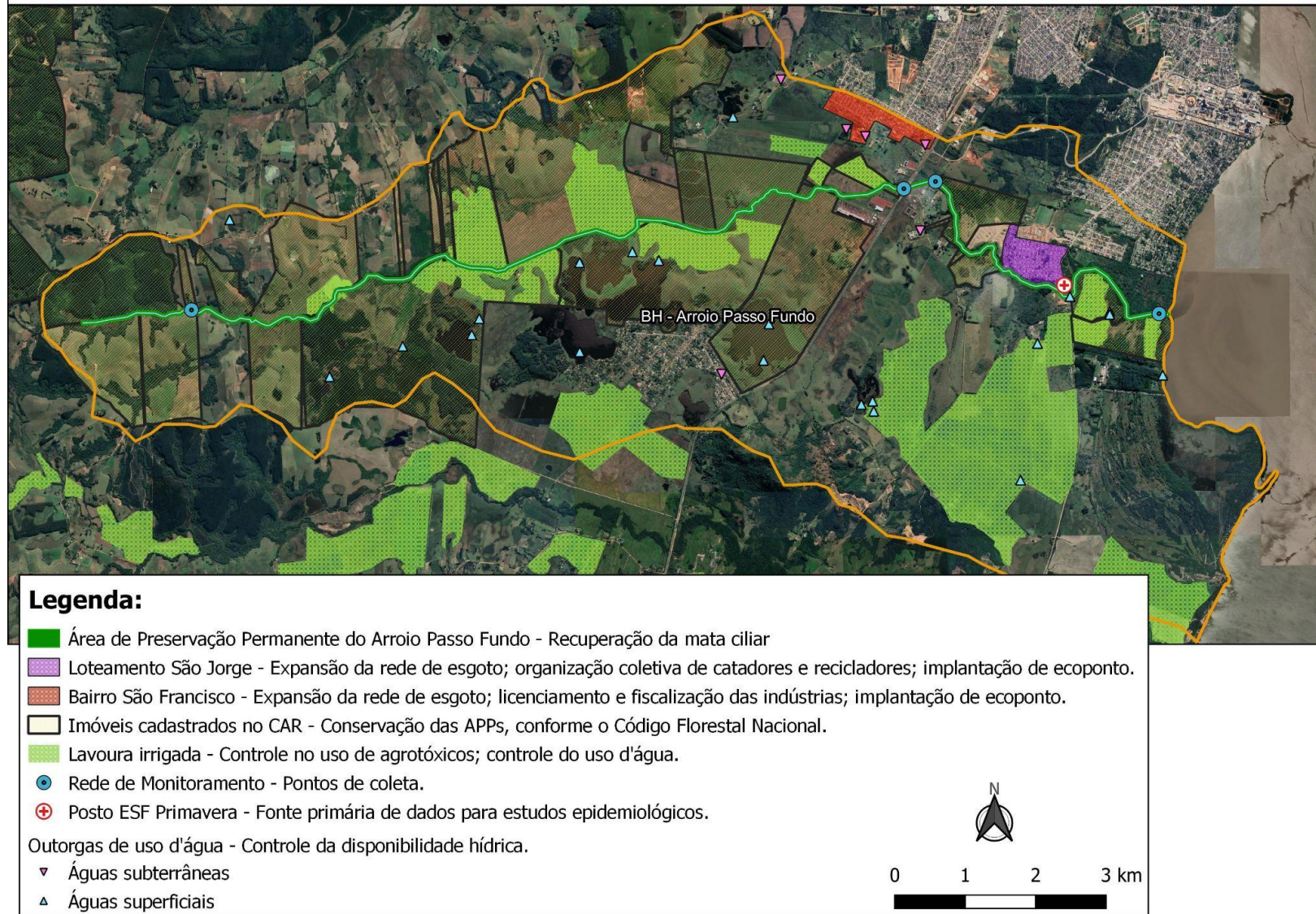


Figura 13 - Mapa sistematizando as propostas elencadas e discutidas no capítulo 7.

Fonte: Elaboração própria



## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou propostas de ações visando a recuperação ambiental da BHAPF, diante de um cenário de crescente degradação, que desde a década de 1990 vem impactando diretamente a qualidade de vida de moradores ribeirinhos, inclusive com impactos na saúde e repercussões políticas.

O levantamento histórico através de notícias revelou uma dinâmica complexa envolvendo múltiplos atores ambientais, com diferentes visões e interesses na utilização dos recursos da bacia. Destacam-se as reiteradas iniciativas por parte da prefeitura que se mostraram insuficientes nos objetivos de resolução dos problemas da poluição, os múltiplos casos de autuações às indústrias, que permanecem operando, a intermediação do Ministério Público e a pressão pública por parte da sociedade civil na busca por soluções.

Foi possível constatar que os planos de gestão existentes ou são muito abrangentes, como o Plano de Bacia do Lago Guaíba, ou não contemplam completamente as particularidades da BHAPF, tais como acontece o Plano Municipal de Gerenciamento Ambiental e o Plano Municipal de Saneamento Básico.

De uma forma geral, foi apresentado o panorama de como se desenvolveu e como estão as tratativas em relação à degradação ambiental da BHAPF. Diante disso, foram destacados os problemas mais recorrentemente lembrados e tidos como urgentes pelos atores ambientais no histórico e nos debates, levando aos sete tópicos apresentados.

A pesquisa bibliográfica possibilitou apresentar contribuições para cada um dos problemas, satisfazendo os objetivos propostos, apresentando um plano estruturado, capaz de complementar as propostas já existentes além de indicar a legislação norteadora e os atores ambientais capacitados a operacionalizar as ações. No entanto, como já apontado na introdução, para além das atividades de planejamento, a organização social e a pressão política são fundamentais para a concretização das propostas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, Berlin, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.

ARTIGALÁS, R. P. Qualidade da Água do Arroio Passo Fundo. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado em Ciências Biológicas) – UFRGS. Porto Alegre. 2008.

BARRIGOSI, J. A. F.; LANNA, A. C.; FERREIRA, E. Agrotóxicos no cultivo do arroz no Brasil: análise do consumo e medidas para reduzir o impacto ambiental negativo. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 8 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 67).

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1997/lei-9433-8-janeiro-1997-374778-norma-pl.html>>. Acesso em: 4 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)>. Acesso em: 5 fev. 2021

\_\_\_\_\_. Lei nº 7.802, de 11 de Julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm)>. Acesso em: 5 fev. 2021

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo código florestal brasileiro.

\_\_\_\_\_. Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de

fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Decreto n. 4.074, de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o d (2002). Diário Oficial da União. Brasília, DF: Presidência da República - Casa Civil

\_\_\_\_\_. Decreto nº 97.632 - 10 abr. 1989. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional.

BUARQUE, S. C. Metodologia de planejamento e desenvolvimento local e municipal sustentável: material para orientação técnica e treinamento de multiplicadores e técnicos de planejamento local e municipal. Brasília: Ministério Extraordinário de Política Fundiária, 1999.

CARRANÇA, Thais; CASTOR, Caio. Como uma favela de SP conquistou água e esgoto após 30 anos. BBC News Brasil, 26 de abril de 2022. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-61197414>> Acesso em: 15/02/2023.

CARVALHO, M.C.S. O Uso do Planejamento Ambiental Como Estratégia Para A Elaboração de Plano de Intervenção em Micro-Bacias Hidrográficas. Estudo de Caso: Micro-Bacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda - Município de São Brás do Suaçuí / MG. 2006. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, 2006.

CÂMARA DE VEREADORES DE GUAÍBA. PLL 011/2021 - Institui as Políticas de Proteção Ambiental da Sub-Bacia Hidrográfica do Arroio Passo Fundo e dá outras providências. 2021. Disponível em <<https://www.camaraguaiba.rs.gov.br/portal/?sec=proposicao&id=18436>>. Acesso em: 20 jun. 2021

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. 2 ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1980.

COMITÊ DO LAGO GUAÍBA. Relatório Final Síntese (RS) e SIG. Revisão 1. Porto Alegre, 2016. 728 p.

CORSAN. Guaíba aprova PPP da Corsan. Corsan, 2018. Disponível em: <<https://www.corsan.com.br/guaiba-aprova-ppp-da-corsan>>. Acesso em: 08/02/2023

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. 2008. Mapa Geológico do Rio Grande do Sul, escala 1:750.000. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br>>

CUBATÃO. Reciclagem: Novo Galpão Municipal de triagem é entregue em Cubatão. Prefeitura de Cubatão, 21 de dezembro de 2022. Disponível em: <<https://www.cubatao.sp.gov.br/reciclagem-novo-galpao-municipal-de-triagem-e-entregue-em-cubatao/>> Acesso em: 22/02/2023.

FRANCO, M.A.R. Planejamento Ambiental para a Cidade Sustentável. 2ª ed. São Paulo: Annablume, 296 p., 2001.

FURIGO et al. Universalização Do Saneamento: Possibilidades Para Superar O Déficit Dos Assentamentos Precários Urbanos. III UrbFavelas, Salvador. 2018. Disponível em <<http://lepur.com.br/wp-content/uploads/2018/11/FURIGO-ET-AL-URB-Favelas-2018.pdf>>. Acesso em 02/02/2023

GEFFER, Edival; DÍAZ, Christian Junior Licheski. Aspectos Hidrogeomorfológicos e a Distribuição Espacial da Hanseníase em Guarapuava – PR. Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, Uberlândia, v. 16, p. 62–73, 2020.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUAÍBA. Decreto nº 13, de 10 de fevereiro de 2014. Institui o plano municipal de saneamento básico participativo do município de guaíba destinado a promover a saúde, a qualidade de vida e do meio ambiente, a organizar a gestão e estabelecer as condições para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico e sua universalização.

\_\_\_\_\_. Lei Ordinária nº 3.962 de 04 março de 2021. Institui as Políticas de Proteção Ambiental da Sub-Bacia Hidrográfica do Arroio Passo Fundo e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Lei Ordinária nº 1.730 de 2002. Institui o Código Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Macrodrenagem do Arroio Passo Fundo. Guaíba: Prefeitura Municipal, 2019.

\_\_\_\_\_. Plano Municipal de Gerenciamento Ambiental. Guaíba: Prefeitura Municipal, 2010. Disponível em: <[http://www.guaiba.rs.gov.br/Sec\\_Meio\\_Ambiente/Plano%20ambiental.pdf](http://www.guaiba.rs.gov.br/Sec_Meio_Ambiente/Plano%20ambiental.pdf)>. Acesso em: 2, fev. 2021.

\_\_\_\_\_. Plano Municipal de Saneamento Básico de Guaíba. Produto 4 - Relatório Final. Guaíba: Prefeitura Municipal, 2018

GUERRA, T.; HASENACK, H.; PEDROZO, C.; ZANCAN FILHO, L. C.; MACHADO, N. <sup>a</sup> F.; ROTH B.; ILGENFRITZ, D. S.; SANTOS, D.; GONÇALVES, D.; PORCIÚNCULA, J.; MOREIRA, L. F.; FAZIO, L.; BORGES, M.; MATOS, M. C.; GIL, R.; TEIXEIRA, R. Diagnóstico Ambiental da bacia hidrográfica do arroio Passo Fundo, município de Guaíba, RS. Relatório Técnico, Porto Alegre, 2002, 111p.

IBGE. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE. Mapa Exploratório de Solos do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:1.000.00. 2002. Disponível em: <<https://geoftp.ibge.gov.br/>>

IBGE. IBGE - Cidades. 2021 Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/guaiba/panorama>>

JARAGUÁ DO SUL. Lei Ordinária nº 7.613 de 2018. Institui o Programa Revitalização da Mata Ciliar, no âmbito do Município de Jaraguá do Sul.

KAGEYAMA et al. Restauração da mata ciliar - manual para recuperação de áreas ciliares e microbacias. Rio de Janeiro: SEMADS, 2001

LANNA, Antônio Eduardo Leão. Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos. Brasília, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1995. 171 p.

LEMOS, Vinícius. MST: maior produtor de arroz orgânico do Brasil, movimento vive dificuldades para comercializar o grão. BBC News Brasil, 1 de setembro de 2022. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-62746336>> Acesso em: 03/03/2023.

LESSA, Rosana. Prefeitura Inaugura o 6º ECO ponto. Câmara Municipal de Vereadores de Guaíba, 22 de Julho de 2019. Disponível em: <<https://www.camaraguaiba.rs.gov.br/portal/?sec=npag&id=10570>> Acesso em: 20/02/2023.

MACEDO, R. K. A importância da avaliação ambiental. In. TAUKE, Sâmia Maria (org). Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar. 2. ed. rev. e amp. São Paulo: EDUSP, 1995

PISSARRA, T. C. T. Avaliação quantitativa das características geomórficas de microbacias hidrográficas de primeira ordem de magnitude em quatro posições do sistema de drenagem. Jaboticabal. 124 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 1998.

PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. 2013. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/>>. Acesso em 21 jun. 2014.

PORTAL APRENDIZ. Por meio de articulação, comunidade conquista saneamento básico. UOL, 03 de julho de 2009. Disponível em: <<https://portal.aprendiz.uol.com.br/content/por-meio-de-articulacao-comunidade-conquista-saneamento-basico>> Acesso em: 15/02/2023.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 9.519, de 21 de janeiro 1992. institui o Código Florestal do. Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.037, de 19 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a política estadual de saneamento e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Diretrizes ambientais para restauração de matas ciliares. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Departamento de Florestas e Áreas Protegidas. Porto Alegre: SEMA, 2007.

SANTANA, Danielle. Consumo de orgânicos cresce 63% no país. Diário de Pernambuco, 17 de maio de 2022. Disponível em: <<https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/agro/2022/05/consumo-de-organicos-cresce-63-no-pais.html>> Acesso em: 28/02/2023.

SANTANA, Rubens. "RECICLA AOS MONTES" - Prefeitura inaugura galpão de coleta seletiva da Associação de Catadores "MONTESUL". Prefeitura de Montes

Claros, 10 de março de 2020. Disponível em: <<https://portal.montesclaros.mg.gov.br/noticia/recicla-aos-montes-prefeitura-inaugura-galpao-de-coleta-seletiva-da-associação-de-catadores-montesul>> Acesso em: 22/02/2023.

SANTOS, R. F. Planejamento Ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 184 p., 2004.

SANTOS, H. G. et al. SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF : Embrapa. 2018

SANTOS, J. A. G. Recuperação e reabilitação de áreas degradadas pela mineração. Cruz das Almas, BA: UFRB, 2017. 44p.; il

\_\_\_\_\_. 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Manuais Técnicos de Geociências, n.1. Rio de Janeiro.

SÃO CARLOS EM REDE. Mudanças podem aprimorar o monitoramento da qualidade da água em rios de SP, aponta estudo feito na EESC-USP. 25 de fevereiro de 2023. Disponível em: <<https://saocarlosemrede.com.br/mudancas-podem-aprimorar-o-monitoramento-da-qualidade-da-agua-em-rios-de-sp-aponta-estudo-feito-na-eesc-usp/>> Acesso em: 15/03/2023

SEIFFERT, M. E. B. Gestão Ambiental; instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. Atlas; São Paulo, 2007.

SOBRAL. Prefeitura de Sobral entrega novo galpão de triagem aos catadores associados do bairro Sumaré. Prefeitura de Sobral, 24 de janeiro de 2023. Disponível em: <<https://www.sobral.ce.gov.br/informes/principais/prefeitura-de-sobral-entrega-novo-galpao-de-triagem-aos-catadores-associados-do-bairro-sumare>> Acesso em: 22/02/2023.

TRICART, J. Ecodinâmica. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

UBERLÂNDIA. Lei Ordinária nº 10.066, de 15 de dezembro de 2008. Cria o Programa Buriti, autoriza o DMAE a fazer parceria e investimentos em propriedades rurais para a proteção e recuperação de nascentes da Bacia do Rio Uberabinha, do

Ribeirão Bom Jardim e do Rio Araguari, regulamenta o art. 2º da Lei Estadual nº 12.503/97 e dá outras providências.

UBERLÂNDIA. Programa Buriti do Dmae realiza plantio de mudas em APP da Tenda do Moreno. Prefeitura de Uberlândia, 2 de março de 2023. Disponível em: <<https://www.uberlandia.mg.gov.br/2023/03/02/programa-buriti-do-dmae-realiza-plantio-de-mudas-em-app-da-tenda-do-moreno/>> Acesso em: 15/03/2023.

VIANNA, I. C. G. A Conceituação de termos ambientais na perspectiva de entidades públicas, privadas e não-governamentais. 2002. 155 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

(Notícias, em ordem cronológica)

GAZETA CENTRO-SUL. Mau Cheiro. 28/11/2005a. Disponível em: <<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=334>> Acesso em: 3, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Reclamações. 05/12/2005b. Disponível em: <<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=368>> Acesso em: 3, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Poluição no Arroio Passo Fundo. 12/12/2005c. Disponível em: <<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=421>> Acesso em: 3, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Arroio Passo Fundo. 26/12/2006. Disponível em: <<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=1811>> Acesso em: 3, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. O Alerta. 08/01/2007a. Disponível em: <<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=1850>> Acesso em: 3, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Passo Fundo, um lugar esquecido. 12/05/2007b. Disponível em: <<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=2293>> Acesso em: 3, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Semana do Meio Ambiente. 04/06/2007c. Disponível em: <<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=2381>> Acesso em: 3, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Arroio Passo Fundo. 10/12/2007d. Disponível em: <<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=3081>> Acesso em: 3, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Arroio Passo Fundo. 10/12/2007e. Disponível em: <[www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=3098](http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=3098)> Acesso em: 3, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Prefeitura pede apoio do MP para exigir ação da Fepam. 14/01/2008a. Disponível em: <<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=3215>> Acesso em: 3, jan. 2021.



\_\_\_\_\_. A Entrevista do Prefeito. 10/03/2008b. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=3406>> Acesso em: 3, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Arroio Passo Fundo. 14/07/2008c. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=3891>> Acesso em: 3, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Sem Luz. 22/12/2008d. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=4528>> Acesso em: 3, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Esconderam o Lixo. 12/01/2009a. Disponível em:  
<[www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=4583](http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=4583)> Acesso em: 10, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Saneamento na Nova Guaíba. 08/09/2009b. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=5512>> Acesso em: 10, jan. 2021.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Estado repassa R\$ 100 mil para projeto de recuperação do arroio Passo Fundo. 13/11/2009. Disponível em:  
<<https://estado.rs.gov.br/estado-repassa-r-100-mil-para-projeto-de-recuperacao-do-arroio-passo-fundo>> Acesso em: 10, jan. 2021.

GAZETA CENTRO-SUL. Finalmente, começaram as obras de drenagem na Zona Sul de Guaíba. 26/07/2010. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=6770>> Acesso em: 10, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. A Gazeta tenta desvendar o que está sendo feito para reduzir a intensa poluição do Arroio Passo Fundo. 01/08/2011a. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=8261>> Acesso em: 10, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Remendão, Mistério e 17 Vereadores. 08/08/2011b. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=8269>> Acesso em: 10, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Promotor de Justiça Valter Priebe fala sobre poluição do Arroio Passo Fundo. 15/08/2011c. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=8320>> Acesso em: 10, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. É insuportável viver no entorno do Arroio Passo Fundo devido a poluição. 05/12/2011d. Disponível em: <<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=8778>>  
Acesso em: 17, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Por que Stringhini foi condenado. 09/01/2012a. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=8881>> Acesso em: 17, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. RIO + 20: um passo à frente?. 02/07/2012b. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=9575>> Acesso em: 17, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Estudantes realizam manifestação pelo Arroio Passo Fundo. 06/08/2012c. Disponível em: <<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=9737>> Acesso em: 17, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Chuvarada na Região. 24/09/2012d. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=9939>> Acesso em: 17, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Eles estão sufocando. 07/01/2013a. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=10326>> Acesso em: 24, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Comunidade pede socorro. 07/01/2013b. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=10342>> Acesso em: 24, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Sobre Empregos na Região. 28/01/2013c. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=10405>> Acesso em: 24, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Derramamento de óleo no Arroio Passo Fundo é investigado por autoridades. 06/02/2013d. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=10461>> Acesso em: 24, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Excelente Notícia. 11/03/2013e. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=10573>> Acesso em: 28, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Comitê se reúne para buscar ações visando minimizar degradação socioambiental. 25/03/2013f. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=10649>> Acesso em: 28, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Medidas Compensatórias. 13/05/2013g. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=10848>> Acesso em: 28, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Criação de um Parque no Morro da Hidráulica poderá se tornar realidade. 20/05/2013h. Disponível em: <<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=10878>> Acesso em: 28, jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Guaíba busca criar Unidade de Preservação no Morro da Hidráulica. 24/06/2013i. Disponível em: <<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=11008>> Acesso em: 5, fev. 2021.

\_\_\_\_\_. Definidas as estratégias para salvar o Arroio Passo Fundo. 09/06/2014. Disponível em: <<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=12335>> Acesso em: 5, fev. 2021.

\_\_\_\_\_. Meio Ambiente promete iniciar monitoramento das águas do Arroio Passo Fundo. 27/04/2015. Disponível em:  
<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=12335>> Acesso em: 12, fev. 2021.

TV COSTA DOCE. O DRAMA DO ARROIO PASSO FUNDO. 02/03/2017. Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/watch?v=sX0EjVwBOO0>> Acesso em: 12, fev. 2021.

GOULART N. O arroio que virou um valão a céu aberto. 05/02/2018. Disponível em:  
<<https://nelsonlopesgoulart.medium.com/o-arroio-que-virou-um-val%C3%A3o-a-c%C3%A9u-aberto-d39ac2c5e8f7>> Acesso em: 12, fev. 2021.

TV COSTA DOCE. ARROIO PASSO FUNDO ESTÁ MORRENDO. 23/10/2018. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=o8btip8s\\_bk](https://www.youtube.com/watch?v=o8btip8s_bk)> Acesso em: 12, fev. 2021.

WEBER J. R. Com água preta e odor forte, arroio em Guaíba preocupa moradores. Gaúcha Zero-Hora. 10/01/2019. Disponível em:  
<<https://gauchazh.clicrbs.com.br/porto-alegre/noticia/2019/01/com-agua-preta-e-odor-forte-ar>>

roio-em-guaiba-preocupa-moradores-cjqr3134s00e901uk7w2llmqy.html> Acesso em: 12, fev. 2021.

JORNAL DO ALMOÇO. Poluição de arroio em Guaíba preocupa moradores. 16/01/2019. Disponível em:

<[http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/jornal-do-almoco/videos/t/edicoes/v/poluicao-de-arroio-em-guaiba-preocupa-moradores/7303524/?mais\\_vistos=1](http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/jornal-do-almoco/videos/t/edicoes/v/poluicao-de-arroio-em-guaiba-preocupa-moradores/7303524/?mais_vistos=1)> Acesso em: 12, fev. 2021.

BAND CIDADE. Guaíba: poluição de arroio prejudica moradores. 17/01/2019. Disponível em:

<<https://www.facebook.com/BandRS/videos/gua%C3%ADba-polui%C3%A7%C3%A3o-de-arroio-prejudica-moradores/2309404585971515/>> Acesso em: 12, fev. 2021.

POLÍCIA CIVIL. Polícia Civil desencadeia Operação Corrosão em Guaíba. 30/04/2019. Disponível em:

<<https://www.pc.rs.gov.br/policia-civil-desencadeia-operacao-corrosao-em-guaiba>> Acesso em: 12, fev. 2021.

GAZETA CENTRO-SUL. Poluição Severa no Arroio. 03/05/2019. Disponível em:

<<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=17624>> Acesso em: 19, fev. 2021.

APADEMA-RS. AMA Guaíba reúne-se com o Ministério Público sobre o Arroio Passo Fundo. 23/05/2019. Disponível em:

<<https://apedemars.wordpress.com/2019/05/23/ama-guaiba-reune-se-com-o-ministerio-publico-sobre-o-arroio-passo-fundo/>> Acesso em: 19, fev. 2021.

PTB NOTÍCIAS. José Sperotto diz que parceria vai solucionar problema do Arroio Passo Fundo, em Guaíba. 06/08/2019. Disponível em:

<<https://ptb.org.br/jose-sperotto-diz-que-parceria-vai-solucionar-problema-do-arroio-passo-fundo-em-guaiba/>> Acesso em: 19, fev. 2021.

KERVALT M. Corsan lança maior PPP do RS e projeta ampliar tratamento de esgoto para 87% em nove cidades. 15/08/2019. Disponível em:

<<https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2019/08/corsan-lanca-maior-ppp-do-rs-e-projeta-ampliar-tratamento-de-egoto-para-87-em-nove-cidades-cjzdej8xa035v01qmnizrlaoc.html>> Acesso em: 19, fev. 2021.

GAZETA CENTRO-SUL. Firmada PPP da Corsan para tratamento do esgoto na Região. 26/08/2019. Disponível em: <<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=17901>> Acesso em: 26, fev. 2021.

ANTUNES M. Moradores debatem poluição no arroio Passo Fundo e consequências para saúde da população de Guaíba. 16/10/2019. Disponível em:

<<https://valdecioliveira.com.br/moradores-debtem-poluicao-no-arroio-passo-fundo-e-consequencias-para-saude-da-populacao-de-guaiba/>> Acesso em: 26, fev. 2021.

CZAMANSKI A. Comissão de Saúde da Assembleia faz audiência sobre poluição no Arroio Passo Fundo em Guaíba 16/10/2019. Disponível em:

<<http://www.al.rs.gov.br/tvassembleia/exibe/tabid/959/Default.aspx?IdVideo=11888>> Acesso em: 26, fev. 2021.

GAZETA CENTRO-SUL. Formada a Rede Ambiental de Guaíba. 22/11/2019b. Disponível em: <<http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=18063>> Acesso em: 26, fev. 2021.

RIO GRANDE NO AR. Problemas em Arroio de Guaíba: moradores não aguentam mais a poluição e o descaso. 03/12/2019. Disponível em: <<https://www.recordtvrs.com.br/rio-grande-no-ar/videos/problemas-em-arroio-de-guaiba-moradores-nao-aguentam-mais-a-poluicao-e-o-descaso-03122019>> Acesso em: 4, mar. 2021.

MINISTÉRIO PÚBLICO. Guaíba: MP expedirá recomendações para despoluição do Arroio Passo Fundo. 27/12/2019. Disponível em: <<https://www.mprs.mp.br/noticias/ambiente/50478/>> Acesso em: 4, mar. 2021.

CÂMARA DE VEREADORES DE GUAIBA. Poluição do Arroio Passo Fundo e Plano de Saneamento em debate na Câmara. 15/07/2020. Disponível em: <<https://www.camaraguaiba.rs.gov.br/portal/?sec=npag&id=10667>> Acesso em: 4, mar. 2021.

STOLZ A. Os prós e contras dos temas discutidos na Reunião da Câmara de Vereadores sobre o Arroio Passo Fundo. 21/07/2020. Disponível em: <<https://www.guaiba.online/social/os-pros-e-contras-dos-temas-discutidos-na-reuniao-da-camara-de-vereadores-sobre-o-arroio-passo-fundo>> Acesso em: 4, mar. 2021.

REPÓRTER GUAIBENSE. Após manifestação de moradores da São Jorge e Primavera, Câmara aprova PL do arroio Passo Fundo. 14/04/2021. Disponível em: <<https://www.reporterguaibense.com.br/noticia/apos-manifestacao-de-moradores-da-sao-jorge-e-primavera-camara-aprova-pl-do-arroio-passo-fundo>> Acesso em: 22, fev. 2023.

REPÓRTER GUAIBENSE. Em investigação sobre o arroio Passo Fundo, Brigada Militar autua empresa sem licenciamento ambiental em Guaíba. 18/04/2022. Disponível em: <<https://www.reporterguaibense.com.br/noticia/em-investigacao-sobre-o-arroio-passo-fundo-brigada-militar-autua-empresa-sem-licenciamento-ambiental-em-guaiba>> Acesso em: 24, fev. 2023.