

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
ESCOLA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL METALÚRGICA DE VOLTA REDONDA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA AMBIENTAL

TAMARA DO AMARAL SILVA RODRIGUES

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO DAS FLORES:  
APLICABILIDADE DO DECRETO ESTADUAL Nº 42.356 DE 2010 NA CIDADE DE  
VALENÇA – RJ.

VOLTA REDONDA - RJ

2019

TAMARA DO AMARAL SILVA RODRIGUES

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO DAS FLORES:  
APLICABILIDADE DO DECRETO ESTADUAL Nº 42.356 DE 2010 NA CIDADE DE  
VALENÇA – RJ.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Tecnologia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Felipe da Costa Brasil  
Co-Orientador: Prof. Dr. Everaldo Zonta

Volta Redonda - RJ

2019

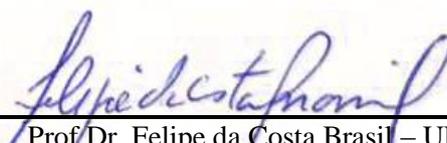
TAMARA DO AMARAL SILVA RODRIGUES

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO DAS FLORES:  
APLICABILIDADE DO DECRETO ESTADUAL Nº 42.356 DE 2010 NA CIDADE DE  
VALENÇA – RJ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Tecnologia Ambiental.

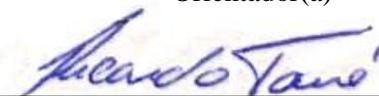
Aprovado em 20 de março de 2019.

BANCA EXAMINADORA



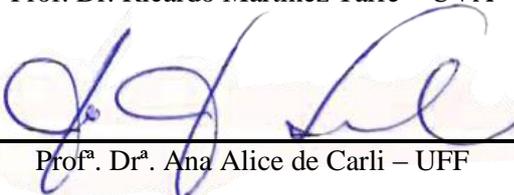
---

Prof. Dr. Felipe da Costa Brasil – UFF  
Orientador(a)



---

Prof. Dr. Ricardo Martinez Tarré – UVA



---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Ana Alice de Carli – UFF

Volta Redonda  
2019

Ficha catalográfica automática - SDC/BEM  
Gerada com informações fornecidas pelo autor

S586c Silva, Tamara do Amaral  
CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO DAS FLORES :  
Aplicabilidade do Decreto Estadual nº 42.356 de 2010 na  
Cidade de Valença - RJ / Tamara do Amaral Silva ; Felipe da  
Costa Brasil, orientador ; Everaldo Zonta, coorientador. Volta  
Redonda, 2019.  
126 f. : il.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal Fluminense,  
Volta Redonda, 2019.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22409/PGTA.2019.m.14302459727>

1. Faixa Marginal de Proteção. 2. Faixa Non Aedificandi.  
3. Legislação de Recursos Hídricos. 4. Saneamento  
Ambiental. 5. Produção intelectual. I. Brasil, Felipe da  
Costa, orientador. II. Zonta, Everaldo, coorientador. III.  
Universidade Federal Fluminense. Escola de Engenharia  
Industrial e Metalúrgica de Volta Redonda. IV. Título.

CDD -

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, sem dúvidas, em primeiríssimo lugar a Deus, meu Papai, que me sustentou e me motivou até aqui a construir meus sonhos e projetos, selados por Ele em meu coração.

Não menos importante, agradeço ao meu esposo, Samuel, meu grande incentivador, parceiro em tudo. Sem você eu tenho certeza de que não teria chegado a lugar algum. Desde o início você sempre me motivou a continuar, a seguir meus sonhos, a crescer enquanto pessoa e enquanto mulher. Eu te amo, obrigada por tudo!

Agradeço aos meus pais, Jorge e Vilma, por me amarem tanto e terem investido em mim, acreditado no que eu sempre quis e por me apoiarem. Eu devo tudo a vocês! E, aos meus irmãos, Letícia, Érick e Danilo, eu amo vocês de coração. Obrigada pelas orações, pelos momentos de consolo, por acreditarem em mim, por me colocar pra cima quando eu mais precisava. Tudo isso é por vocês também.

Aos meus tios, Vanilda e José Luiz. Vocês foram como pais pra mim, e me ajudaram em cada etapa da minha caminhada acadêmica, desde a faculdade até a especialização e ao mestrado. Vocês são pessoas sensacionais, serei eternamente grata!

Aos meus pastores, Vagner e Fernanda, por suas orações, zelo e motivação constantes em toda essa caminhada, especialmente no final, que eu cheguei a pensar em desistir ou me desesperar por medo de não conseguir. Os frutos dessa vitória também pertencem a vocês!

Agradeço aos meus orientadores, Felipe Brasil e Everaldo Zonta, por não desistirem de mim, e acreditarem também neste projeto. Vou sempre levar vocês com muito carinho e afeto em toda minha caminhada acadêmica. Muito obrigada por suas contribuições, conselhos e tudo o mais, vocês são grandes!

Obrigada aos meus colegas de mestrado, passamos por muitas coisas nessa caminhada, e juntos alcançamos os nossos objetivos com maestria! Em especial agradeço à Valéria, por me ajudar nos momentos difíceis e me acolher. Agradeço à Mariana, Tiago e Hanna pelos momentos mais legais e divertidos que passamos, vocês são muito especiais. Agradeço também ao Isaac, à Marcela, Leandro, Thalita e Adriana por estarem comigo em tantos momentos importantes dessa caminhada, e por me ajudarem tanto, sem a ajuda que vocês todos me deram talvez eu não conseguiria.

Aos meus amigos, Kézia, Adriano e Dandara, muito obrigada pelo apoio de vocês, de coração, vocês foram essenciais para me manter de pé durante esse processo, amo vocês demais!

Aos colaboradores da Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE) Valença RJ, por me receberem de tão bom grado, por sua cordialidade e por contribuírem de forma clara e coerente para essa pesquisa.

Agradeço a todo o colegiado pela paciência e por contribuir com seu conhecimento. Não há preço que pague o que vocês nos transmitiram! O meu muito obrigada também à banca examinadora, pelas contribuições preciosas para esta pesquisa. Gratidão!

## RESUMO

As questões relacionadas à degradação dos mananciais hídricos têm gerado grande preocupação para a saúde pública no mundo, e em especial no Brasil. Entretanto, as causas da degradação dos mananciais não se resumem somente aos problemas sanitários, mas também, a precariedade das condições do meio físico, biótico e socioeconômico no qual o corpo hídrico está inserido. A legislação florestal brasileira regulamenta a faixa marginal de proteção do entorno dos mananciais com largura mínima de 30 m para todo o território nacional urbano e rural. No Estado do Rio de Janeiro foi sancionado o Decreto Estadual de nº 42.356 de 2010, que legisla sobre rios urbanos, e possibilita uma demarcação de FMP mínima de 15 m, independente do valor de referência da largura do corpo hídrico podendo ser reduzido a até 1 m para rios menores de 10 m e com vazão inferior a  $6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . O município de Valença, localizado na Região Sul Fluminense do estado do Rio de Janeiro, tem sua sede localizada na bacia do Rio das Flores, afluente do Rio Preto que corta grande parte da cidade, e é seu principal manancial de abastecimento. O objetivo geral deste trabalho foi caracterizar o atual estágio de degradação da Bacia Hidrográfica do Rio das Flores, e a aplicabilidade do Decreto Estadual nº 42.356 de 2010 na demarcação de faixas marginais de proteção das margens urbanas no município de Valença – RJ. Para tal, esta pesquisa foi realizada em três etapas distintas: inicialmente foram estudados três pontos distribuídos a montante, na zona urbana, e jusante da cidade para a caracterização visual da degradação da microbacia. Em seguida foi realizado um estudo de sobreposição dos resultados obtidos na Fase 1 com a aplicação dos parâmetros previstos na elaboração de um questionário para moradores no entorno da microbacia. Finalmente após as duas primeiras fases, foi aplicado o referido questionário, para levantamento de dados sobre uso e ocupação e principais atividades associadas ao uso do rio das flores. Os resultados deste estudo de caracterização demonstraram que o manancial encontra-se em avançado estágio de degradação tanto nas áreas rurais a montante da zona urbana, como em toda a extensão da cidade. Esta degradação está representada principalmente pela degradação de sua mata ciliar, a alta carga de esgoto doméstico sem tratamento lançada em seu curso, além de efluentes industriais e resíduos sólidos, com reflexos diretos na qualidade da água que é captada para tratamento e para a fauna aquática e para os demais usos da água bruta, como dessedentação animal, irrigação, entre outras. A demarcação de faixas marginais pelo Decreto Estadual nº 42.3456 de 2010 se revelou uma pauta importante para a cidade, enquanto participação dos diversos atores como sociedade, poder público e instituições particulares, com relação a sua aplicabilidade na prática, necessitando de mais atenção e de fiscalização, tendo como ferramenta de controle os estudos de uso e ocupação do solo desenvolvidos no Brasil, contemplando as propriedades particulares que constituem a maior parte da bacia do rio das flores.

**Palavras-chave:** Faixa Marginal de Proteção; Faixa *Non Aedificandi*; Legislação de Recursos Hídricos; Saneamento Ambiental; Área de Preservação Permanente.

## ABSTRACT

The matters related to the degradation of the springs have creating a concern to the public health in the world, especially in Brazil. However, the causes of the degradation of the springs aren't resumed to the health challenges, but also, the precariousness of the condition of the middle physical, biotic, and socioeconimic in which body spring is inserted. The Brazilian forest legislation regulates the marginal strip of protection of the I spill of the springs with minimum width of 30 m for the whole urban and rural national territory. In the State of Rio de Janeiro the State Ordinance n° 42.356 of 2010 was sanctioned, that it legislates on urban rivers, and it makes possible a demarcation of minimum FMP of 15 m, independent of the value of reference of the width of the hydric body could be reduced the up to 1 m for smaller rivers of 10 m and with inferior flow to  $6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . The municipal district of Valença, located in the Fluminense South Area of the state of Rio de Janeiro, he is his located thirsty in the basin of Rio das Flores, tributary of Rio Preto that cuts great part of the city, and it is his/her main spring of provisioning. The general objective of this work was to characterize the current stage of degradation of the Rio das Flores River Basin and the applicability of State Decree No. 42,356 of 2010 in the demarcation of marginal bands of protection of the urban banks in the city of Valença - RJ. For this, this research was carried out in three distinct stages: initially, three points distributed upstream, in the urban area, and downstream of the city were studied for the visual characterization of the microbasin degradation. Then, a study was carried out of overlapping the results obtained in Phase 1 with the application of the parameters predicted in the elaboration of a questionnaire for residents in the surroundings of the microbasin. Finally, after the first two phases, the aforementioned questionnaire was applied, to collect data on use and occupation and main activities associated to the use of the river of flowers. The results of this characterization study demonstrated that the source is in an advanced stage of degradation both in the rural areas upstream of the urban zone and throughout the city. This degradation is mainly represented by the degradation of its riparian forest, the high untreated domestic sewage load, as well as industrial effluents and solid waste, with direct reflections on the quality of the water that is collected for treatment and for aquatic fauna and for other uses of raw water, such as animal watering, irrigation, among others. The demarcation of marginal bands by State Decree No. 42.3456 of 2010 proved to be an important guideline for the city, as a participation of the various actors as society, public power and private institutions, regarding their applicability in practice, requiring more attention and supervision , having as a control tool the studies of land use and occupation developed in Brazil, contemplating the particular properties that constitute the greater part of the rio das flores.

**Keywords:** Marginal Range of Protection; *Non Aedificandi* Range; Legislation of Water Resources; Environmental Sanitation; Permanent Preservation Area.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Distribuição Total de Água no Planeta, p. 21

Figura 2 - Acesso à Água Potável nos Continentes segundo os Parâmetros da OMS, p. 22

Figura 3 - Análise Swot aplicada a situação global dos Recursos Hídricos, p. 26

Figura 4 - (A) Distribuição de Água no Brasil em relação ao Planeta (B) Distribuição de Água nas Regiões do Brasil, p. 27

Figura 5 - Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, p. 28

Figura 6 - Representação Geográfica da bacia do Rio Das Flores, p. 52

Figura 7 - Articulação das Sub-Bacias da Área Urbana do Município de Valença, RJ, p. 54

Figura 8 - Representação Geográfica dos Pontos de Observação, p. 56

Figura 9 - Localização Geográfica dos bairros da Margem Direita e da Margem Esquerda do Rio Das Flores, p. 60

Figura 10 - Esquema do Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Sede, Valença, p. 63

Figura 11 - Vistas (A) e (B) da ETE Varginha, p. 65

Figura 12 - Vistas (A) e (B) da Represa de Captação de Água de Rio Das Flores, Primeira Visita Técnica, p. 67

Figura 13 - Sistema de Bombeamento, Primeira Visita Técnica, p. 68

Figura 14 - (A) *Typha Domingensis* no Leito do Corpo Hídrico, Primeira Visita Técnica; (B) Detalhe da Macrófita, Primeira Visita Técnica, p. 69

Figura 15 - Vistas (A) e (B) da Represa de Captação da Água do Rio das Flores, Segunda Visita Técnica, p. 70

Figura 16 - Sistema de Bombeamento, Segunda Visita Técnica, p. 71

Figura 17 - *Typha Domingensis* no Leito do Corpo Hídrico, Segunda Visita Técnica, p. 72

Figura 18 - Mananciais de Abastecimento Público do Município De Valença – Rj, p. 73

Figura 19 - Percentual de Uso e Cobertura da Terra da Bacia do Rio das Flores, p. 74

Figura 20 - APP's da Bacia do Rio das Flores com Base no Novo Código Florestal, p. 76

Figura 21 - Córrego Sem Denominação, no Bairro de Fátima, Primeira Visita Técnica. A seta Indica a presença de lodo acumulado, p. 78

Figura 22 - Córrego Sem Denominação, no Bairro de Fátima, Segunda Visita Técnica, p. 79

Figura 23 - Córrego do Prado, Época de Estiagem, p. 80

Figura 24 - Córrego do Prado, Época de Cheia, p. 81

Figura 25 - Percentual de Espécie de Domicílio dos Entrevistados da Margem Direita do Rio Das Flores, p. 83

Figura 26 - Percentual de Espécie de Domicílio dos Entrevistados da Margem Esquerda do Rio Das Flores, p. 83

Figura 27 - Percentual de Tipo de Domicílio dos Entrevistados da Margem Direita do Rio das Flores, p. 84

Figura 28 - Percentual de Tipo de Domicílio dos Entrevistados da Margem Esquerda do Rio das Flores, p. 85

Figura 29 - Percentual de Tempo de Moradia no Local dos Entrevistados da Margem Direta do Rio das Flores, p. 86

Figura 30 - Percentual de Tempo de Moradia no Local dos Entrevistados da Margem Esquerda do Rio, p. 86

Figura 31 - Percentual de Renda dos Entrevistados da Margem Direita do Rio das Flores, p. 87

Figura 32 - Percentual de Renda dos Moradores da Margem Esquerda do Rio das Flores, p. 88

Figura 33 - Percentual de existência de pavimentação na rua onde se localiza o domicílio dos entrevistados da Margem Direita do Rio das Flores, p. 89

Figura 34 - Percentual de Existência de Pavimentação na rua onde se localiza o domicílio dos entrevistados da Margem Esquerda do Rio das Flores, p. 90

Figura 35 - Percentual de origem da água utilizada no domicílio dos entrevistados da Margem Direita do Rio das Flores, p. 91

Figura 36 - Percentual de Origem da água utilizada no domicílio dos entrevistados da Margem Esquerda do Rio das Flores, p. 92

Figura 37 - Percentual de canalização da água que chega aos domicílios dos entrevistados da Margem Direita do Rio das Flores, p. 92

Figura 38 - Percentual de Canalização da Água que chega aos domicílios dos entrevistados da Margem Esquerda do Rio das Flores, p. 93

Figura 39 - Existência de Rede de drenagem pluvial na Margem Direita do Rio das Flores, p. 94

Figura 40 - Existência de Rede de drenagem pluvial na Margem Esquerda do Rio das Flores, p. 95

Figura 41 - Percentual da forma que o esgoto é encaminhado na Margem Direita do Rio das Flores, p. 96

Figura 42 - Percentual da forma que o esgoto é encaminhado na Margem Esquerda do Rio das Flores, p. 97

Figura 43 - Percentual das pessoas que já tiveram ou não contato com Educação Ambiental na Margem Direita do Rio das Flores, p. 98

Figura 44 - Percentual das pessoas que já tiveram ou não contato com Educação Ambiental na Margem Esquerda do Rio das Flores, p. 99

Figura 45 - Percentual da forma que é recolhida o lixo na Margem Direita do Rio das Flores, p. 100

Figura 46 - Percentual da forma que é recolhida o lixo na Margem Esquerda do Rio das Flores, p. 101

Figura 47 - Percentual de frequência do recolhimento do lixo na Margem Direita do Rio das Flores, p. 101

Figura 48 - Percentual de frequência do recolhimento do lixo na Margem Esquerda do Rio das Flores, p. 102

Figura 49 - Percentual de respostas à existência de Pragas e Vetores no local, dos Entrevistados da Margem Direita do Rio das Flores, p. 103

Figura 50 - Percentual de respostas à existência de Pragas e Vetores no Local, dos Entrevistados da Margem Esquerda do Rio das Flores, p. 104

Figura 51 - Percentual de respostas à frequência em que ocorre Pragas e Vetores no Local, dos Entrevistados da Margem Direita do Rio das Flores, p. 105

Figura 52 - Percentual de Respostas à frequência em que ocorre Pragas e Vetores no Local, dos Entrevistados da Margem Esquerda do Rio das Flores, p. 106

Figura 53 - Percentual de ocorrência de enchentes no lado direito da Margem do Rio das Flores, p. 107

Figura 54 - Percentual de ocorrência de enchentes no lado esquerdo da Margem do Rio das Flores, p. 108

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação das alterações do Código Florestal de 1965 e de 2012, p. 36

Quadro 2 - Legislação pertinente à criação de áreas de proteção ambiental e faixas marginais de proteção no estado do Rio de Janeiro, p. 42

Quadro 3 - Características do meio físico do município de Valença-RJ, p. 53

Quadro 4 - Apresentação das perguntas do questionário, p. 58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Caracterização nacional dos sistemas de água e esgotos dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2015, segundo informação selecionada, p. 29

Tabela 2 - Valores das larguras das faixas marginais de proteção, considerando o disposto na Lei Federal nº 12.651/2012, p. 49

Tabela 3 - Coordenadas geográficas dos pontos de observação, p. 56

Tabela 4 - Coordenadas geográficas dos bairros cujos entrevistados aderiram à pesquisa, p. 59

Tabela 5 - Indicadores operacionais de esgoto para o município de Valença, RJ, p. 62

Tabela 6 - Indicadores operacionais de água no município de Valença, p. 64

Tabela 7 - Percentual de uso do solo e cobertura vegetal na bacia do Rio das Flores, p. 75

Tabela 8 - Estimativa do passivo de restauração florestal da bacia do Rio das Flores – Valença, RJ (APP's), p. 77

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ANA	Agência Nacional das Águas
APP	Área de Proteção Permanente
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CEIVAP	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF	Constituição Federal
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
	Food and Agriculture Organization of the United Nations/Intergovernmental
FAO / ITP	Technical Panel on Soils
ed.	Edição
FMP	Faixa Marginal de Proteção
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
IQA	Índice de Qualidade da Água
ITB	Instituto Trata Brasil
OMS	Organização Mundial da Saúde
p.	Página
PESC	Parque Estadual da Serra da Concórdia
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
RL	Reserva Legal
SDG	<i>Sustainable Development Goal</i>
SEGRHI	Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamentos de Recursos Hídricos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
UN	<i>United Nations</i>
v.	Volume
WHO	<i>World Health Organization</i>
WWDR	<i>World Water Development Resources</i>

## SUMÁRIO

### 1. INTRODUÇÃO, p.17

#### 1.1 OBJETIVO GERAL, p. 19.

##### 1.1.1 Objetivos Específicos, p.19.

### 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, p.20

#### 2.1 DEGRADAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS, p.20

##### 2.1.1 Escala Global, p.20

##### 2.1.2 Escala Nacional, p.26

#### 2.2 A ÁGUA E SEUS INSTRUMENTOS LEGAIS, p.30

##### 2.2.1 Histórico da Legislação das Águas, p. 30

##### 2.2.2 Código Florestal e proteção das águas, p. 34

##### 2.2.3 Plano Nacional de Saneamento Básico e qualidade das águas, p.39

#### 2.3 DECRETO ESTADUAL Nº 42.356 DE 16 DE MARÇO DE 2010, p.41

### 3 MATERIAL E MÉTODOS, p.52

#### 3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, p.52

#### 3.2 LEVANTAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE A CAPTAÇÃO DE ÁGUA E DESTINAÇÃO DO ESGOTO DA CIDADE, p.55

#### 3.3 LEVANTAMENTO DE CAMPO NOS PONTOS DE LANÇAMENTO DE ESGOTO E CAPTAÇÃO DE ÁGUA, p.55

##### 3.3.1 Observação da Bacia em Época de Estiagem, p.55

##### 3.3.2 Observação da Bacia em Época de Estação Chuvosa, p.56

#### 3.4 METODOLOGIAS APLICADAS PARA DEFINIÇÃO DAS APPS EM MARGEM DE CURSOS D'ÁGUA, p.57

#### 3.5 METODOLOGIA APLICADA À AMOSTRAGEM DO QUESTIONÁRIO SÓCIO-AMBIENTAL, p.57

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO, p.62

#### 4.1 DADOS DA DESTINAÇÃO DE EFLUENTES E CAPTAÇÃO DE ÁGUA, p.62

#### 4.2 CENÁRIOS DO LANÇAMENTO DE ESGOTO E CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CIDADE DE VALENÇA, p.64

4.2.1 Caracterização da ETE Varginha, p.64

4.2.2 Caracterização da Represa de Captação de Água, p.66

4.3 AVALIAÇÃO DA DEMARCAÇÃO DE FAIXAS MARGINAIS DE PROTEÇÃO NO RIO DAS FLORES EM ÁREAS URBANAS, p.72

4.4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DO QUESTIONÁRIO SÓCIO AMBIENTAL, p.82

5. CONCLUSÃO, p.110

REFERÊNCIAS, p. 113

APÊNDICE, p.122

## 1. INTRODUÇÃO

A degradação dos recursos hídricos tornou-se uma preocupação mundial, principalmente em função da degradação das margens dos corpos hídricos por ocupações urbanas ou agropecuárias, e das doenças de veiculação hídrica associadas à total ausência ou pela precariedade do saneamento básico urbano e rural em todo o mundo, sobretudo nos países em desenvolvimento.

No Brasil, atual estágio de degradação das principais bacias hidrográficas de importância urbana, sobretudo no Sudeste do país, historicamente relacionadas às práticas de supressão de vegetação ciliar e uso e ocupação de margens, e atualmente associados aos baixos índices de saneamento básico, relativos a lançamento de efluentes sem tratamentos e resíduos sólidos, e de outra forma, as constantes enchentes urbanas, tem sido a principal preocupação dos gestores públicos e da sociedade.

No estado do Rio de Janeiro estas questões se apresentam de forma ainda mais grave, principalmente por ser um estado altamente dependente de uma única bacia hidrográfica, a do rio Paraíba do Sul e de seus poucos afluentes, sendo esta bacia responsável pelo abastecimento público de parte dos Estados de São Paulo e Minas Gerais, e de grande parte do estado do Rio de Janeiro, incluindo 10 milhões de habitantes da região metropolitana.

A cidade de Valença, localizada na mesorregião Sul Fluminense do estado do Rio de Janeiro, assim como em grande parte do Estado, apresenta um quadro alarmante em relação à microbacia do Rio das Flores, seu principal manancial, pela degradação de suas margens em toda a sua extensão, e pela falta de tratamento de efluentes sanitários (PMSB, 2014), sendo lançados sem tratamento ao longo de toda a sua extensão rural e urbana. Esta microbacia tem 161,7 km<sup>2</sup> de extensão com vazão de 205 l.s<sup>-1</sup> e um atendimento de 80,6% da população do município, segundo o Instituto Estadual do Ambiente (INEA, 2018).

Os índices de saneamento básico no município de Valença, relativos à água tratada e a coleta e tratamento de esgoto, ainda estão bem abaixo dos prometidos para a universalização do saneamento no Plano Nacional de Saneamento Básico (ITB, 2018).

Desta forma, o presente trabalho articula-se e fundamenta-se na seguinte questão: De que maneira o atual estágio de degradação da Bacia Hidrográfica do Rio das Flores tem afetado a população da cidade de Valença – RJ, quanto ao saneamento e saúde pública, Já que estes são pontos de relevante interesse socioambiental?

Outro fator determinante para conservação dos recursos hídricos desde 1934, são as faixas marginais de proteção (FMP's), mantidas pela atual revisão do Código Florestal (Lei

Federal 12.651 de 2012) como APP - Área de Preservação Permanente (BRASIL, 2012). As FMP's ou APP's são importantes instrumentos de proteção dos cursos d'água, possuindo um limite de faixa estabelecido mínimo de 30 m para preservação com vegetação nativa ciliar, cabendo ao proprietário promover a recomposição da vegetação e protegê-la permanentemente.

Entretanto, a aplicação dos limites de APP previstos no Código Florestal em áreas urbanas, independente do conceito de degradação da mata ciliar, vem a anos causando inúmeros litígios e discussões, sobretudo, pela argumentação de especialistas, sobre a falta de razoabilidade e proporcionalidade de utilização de preservação de margens de rios urbanos com vegetação, uma vez que grande parte dos rios urbanos foi utilizada para a instalação das cidades e de seus equipamentos urbanos de utilidade pública e interesse social, como por exemplo, as estradas, ferrovias, e as próprias malhas urbanas consolidadas.

De outra forma, a ocupação de margens de rios urbanos, em relevos de mar de morros ou dos vales *intra montanos*, está diretamente associada às constantes tragédias relativas às enchentes das cidades, com grande recorrência na região Sudeste do país, e na região Centro Sul Fluminense, o que tem cada vez mais necessitando da aplicação do código florestal em margens de rios peri-urbanos, uma vez que as obras necessárias de drenagem de águas pluviais nunca foram prioridade dos gestores públicos do país ao longo da criação das cidades.

No Estado do Rio de Janeiro, o Decreto Estadual nº 42.356 de 16 de março de 2010 possui uma proposta de resgatar o conceito de rios urbanos e demarcação de margens do primeiro código de águas de 1934 e em acordo com a Lei Federal de uso do solo urbano (Lei 6766 de 1979) confrontando os limites de APP/FMP do código florestal.

Esta discussão sobre as FMP's também ganha relevância no município de Valença em relação à bacia do Rio das Flores, considerando o histórico, e o atual estágio de crescimento e a ocupação desordenada das suas margens. A presença irregular de moradias e demais classes de imóveis públicos em áreas de margem de rios em evidente desconformidade com a legislação que trata da proteção dos corpos d'água é recorrente na região, e contrária à imposição da Lei Federal.

Desta forma, a aplicação do decreto estadual está prevista para a regularização da malha urbana do município na margem do rio das flores, principal vetor de crescimento urbano da cidade, não obstante ser este curso d'água o principal manancial de abastecimento público, com casos recorrentes de enchentes e lançamentos de esgoto sem tratamento e de resíduos sólidos.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Face ao exposto, o objetivo geral deste trabalho será caracterizar o atual estágio de degradação da Bacia Hidrográfica do Rio das Flores na cidade de Valença – RJ, e a aplicabilidade do Decreto nº 42.356 de 2010 na demarcação de faixas marginais nas margens urbanas.

#### 1.1.1 Objetivos Específicos

Além deste, serão objetivos específicos deste trabalho:

- i. - Caracterizar e contextualizar o cenário da área de estudo através de levantamento de campo com visitas aos pontos estratégicos de lançamento de esgoto e captação de água;
- ii. - Identificar as informações acerca da captação de água e destinação do esgoto da cidade;
- iii. - Identificar e analisar os dados sobre demarcações de Faixas Marginais de Proteção e de aplicação do Decreto 42.356 de 2010 pelo INEA-RJ;
- iv. - Propor alternativas para as gestões pública e privadas, visando à melhoria da qualidade ambiental do manancial estudado e da saúde da população do município de Valença – RJ.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta revisão foi organizada de acordo com os estudos sobre a degradação dos recursos hídricos em escala global e nacional e demais fatores relacionados que antecedem a discussão a respeito das faixas marginais de proteção para cursos d'água, incluindo-se as leis, diretrizes e demais diplomas legais que os estabelecem, organizando então um padrão entre as primeiras leis ambientais no Brasil que trataram deste assunto até as mais atuais, chegando ao Decreto Estadual nº 42.356 de 2010, do estado do Rio de Janeiro, que é ponto principal deste estudo.

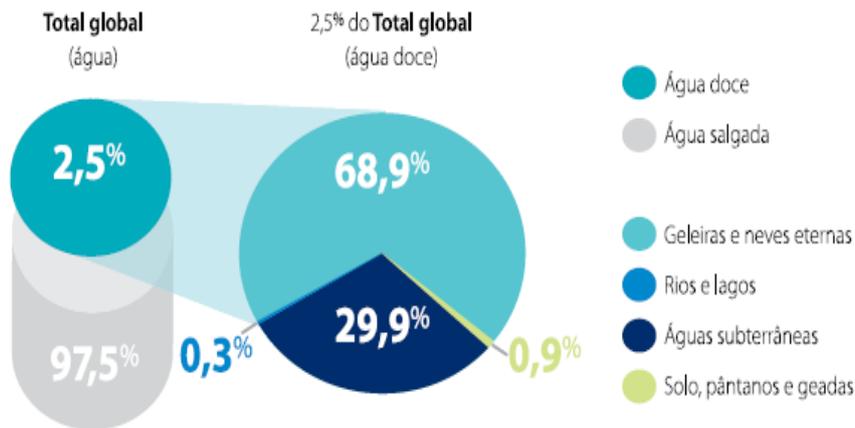
### 2.1 DEGRADAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

#### 2.1.1 Escala Global

De acordo com o Relatório Mundial de Desenvolvimento da Água das Nações Unidas, elaborado pela *World Health Organization* – Organização Mundial da Saúde (WHO, 2017), três em cada dez pessoas, cerca de 2,1 bilhões da população mundial, não têm acesso à água segura, e, numa escala de seis para cada dez habitantes, 4,5 bilhões de pessoas são desprovidas de saneamento seguro. Este mesmo estudo relata que, uma vez que água e saneamento são conceitos que caminham juntos, observa-se que milhares de pessoas, sobretudo habitantes de zonas rurais, não conhecem e talvez nunca venham a conhecer um acesso digno a estes recursos.

A distribuição de água no planeta (Figura 1) se dá de forma que a maior porção do planeta é alagada, onde 97,5% da água existente se encontra nos oceanos, e, destes 2,5% restantes, 0,9% são águas superficiais, 29,9% águas subterrâneas e 68,9% águas congeladas. Segundo a WHO (2017), das águas superficiais, 61% se concentram em lagos e 39% divididos entre a atmosfera e o solo, portanto, a água que pode ser utilizada para consumo representa cerca de 0,3% do total de água doce disponível no planeta.

Figura 1 - Distribuição total de água no planeta

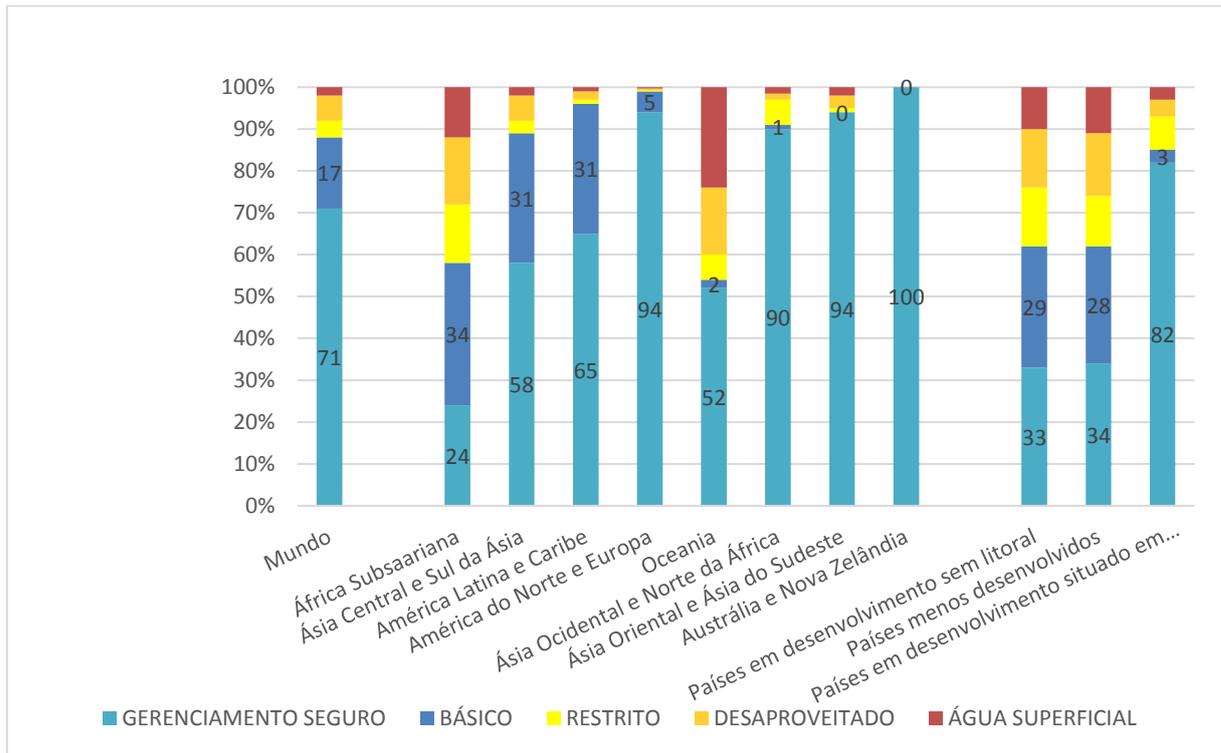


Fonte: MMA, 2016.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2017) membros dos Estados das Nações Unidas adotaram uma agenda de Desenvolvimento Sustentável para o ano de 2030, na qual se estabeleceu 17 “Metas para o Desenvolvimento Sustentável” (SDG), e parâmetros a serem seguidos para a procedência da água utilizada para consumo, condições de saneamento e higiene. Estes dados revelam que nesse ano, sete em cada dez pessoas usavam água proveniente de gerenciamento seguro, além de apresentar uma estimativa de acesso à água potável para quatro de oito regiões no planeta. Cada um desses parâmetros é apresentado pela figura 2 com o seguinte significado:

- Gerenciamento seguro: água procedente de uma fonte de bom aspecto, disponível sempre que necessária e livre de contaminação fecal ou química;
- Básico: água procedente de uma fonte de bom aspecto, desde que o tempo gasto para coleta não ultrapasse trinta minutos de ida e volta, incluindo filas;
- Restrito: água procedente de uma fonte de bom aspecto, na qual o tempo de coleta chegue a ultrapassar trinta minutos, incluindo filas;
- Desaproveitado: água procedente de um poço cavado, desprotegido, ou de uma nascente desprotegida;
- Águas Superficiais: água procedente de represa, rio, lago, riacho, canal de irrigação, consumidos diretamente.

Figura 2 - Acesso à Água potável nos continentes segundo os parâmetros da OMS.



Fonte: Adaptado de OMS, 2017.

Logo, observa-se que no mundo prevalece o consumo de água das redes de distribuição (gerenciamento seguro), entretanto muitas pessoas ainda utilizam poços, minas e nascentes para obter água para consumo, o que pode desencadear em problemas de saúde pública, pelo fato de o monitoramento da qualidade dessas fontes ser mais dificultoso.

As regiões, cujas metas para desenvolvimento sustentável já estão sendo aplicadas e observadas, mostram quadros divergentes uns dos outros, se for levado em consideração disponibilidade hídrica, desenvolvimento econômico, entre outros fatores. Observa-se que em países da Europa e da América do Norte, o consumo de água proveniente da rede de distribuição é muito maior se comparado a alguns locais da Ásia Ocidental e do norte da África.

Souza (2015) relata que Austrália e Nova Zelândia, cujo consumo de água é predominantemente oriundo de fontes, são um exemplo claro de que o gerenciamento dos recursos hídricos indubitavelmente exerce influência positiva sobre o uso sustentável dos recursos. A Austrália, que passou um período de oito anos de uma extrema crise hídrica conhecida como “seca do milênio”, desenvolveu um sistema de parceria entre governo e instituição privada, cuja outorga de uso da água é determinada por uma lei federal que estabelece um custo incidente, de forma que o modelo de uso arrecada bilhões de dólares por

ano, e instiga a população a reconhecer o valor que o recurso hídrico possui, levando em consideração que a vazão anual do maior rio deste país não corresponde a um dia de vazão do rio Amazonas.

A África Subsaariana dispõe de aproximadamente 9% dos recursos de água doce no mundo. Nestes países, a base para a irrigação, maior percentual de consumo de água doce, é proveniente da água da chuva (OMS, 2017), entretanto, o uso para consumo humano ainda é precário com relação a rede distribuição, uma vez que o uso de fontes naturais é maior, a utilização de recursos hídricos sem prévio tratamento, considerando o uso básico, ainda representa o maior percentual, o que pode desencadear à população sérios problemas com doenças de veiculação hídrica.

Outro grande influenciador na degradação dos recursos hídricos é o manejo dos ecossistemas. O Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (WWDR, 2018), revela que a degradação dos ecossistemas é uma das principais causas dos impactos negativos sofridos pelos recursos hídricos, sendo um dos fatores que mais influenciam para a gestão destes recursos. Parte do uso do solo no mundo compreende o plantio para fins agrícolas, o que, de fato, tem causado seriamente a maioria destes impactos na ciclagem da água, com relação a um aumento das taxas de evaporação, bem como menor armazenamento da água e um aumento no escoamento superficial, que, conseqüentemente, aumenta os índices de erosão. A estimativa é que desde o ano de 1900 até os dias atuais, 64% a 71% de vegetação natural tenha se perdido por causas antrópicas, o que causou profundos impactos negativos para os recursos hídricos, em escala, local, regional e global.

O uso da água, em uma escala global, tem aumentado nos últimos 100 anos (WADA et al., 2016), com uma taxa de crescimento de 1% ao ano, até o ano de 2017 (AQUASTAT, 2017). Estima-se que continue aumentando nos próximos anos, devido ao crescimento populacional e às mudanças no padrão de consumo. Uma estimativa feita pela *United Nations Department of Economic and Social Affairs* (UNDESA, 2017) mostra que o crescimento populacional esperado para os próximos anos seja de 7,7 bilhões, em 2017, para 9,4 a 10,2 bilhões de pessoas até o ano de 2050. Mais da metade desta previsão crescimento corresponderá ao continente africano – com mais de 1,3 bilhão de pessoas – e posteriormente ao continente asiático – com mais de 0,75 bilhão de habitantes.

Segundo Burek et al. (2016) a demanda global por água foi estimada na ordem de 4.600 km<sup>3</sup> por ano, e projetada para aumentar de 20% a 30%, entre 5.500 km<sup>3</sup> a 6.000 km<sup>3</sup> até o ano de 2050. Entretanto, estimativas a nível global dependem de diversos fatores para se tornarem mais relevantes, em função da limitada disponibilidade de dados observacionais e a

interação de importantes questões ambientais, socioeconômicas e políticas, bem quanto ao uso do solo, crescimento populacional, alterações climáticas, globalização, desenvolvimento econômico, estabilidade política, além de diversos outros fatores influenciadores (WADA et al., 2016).

Rosegrant et al (2012) dizem que é provável que a demanda por água continuará a crescer, pelo menos nas próximas duas décadas, em vistas de que o uso doméstico da água e para a indústria apresente um índice maior que o uso para a agricultura.

O relatório acerca do uso global do solo Status Mundial dos Recursos do Solo (SWSR, 2015), desenvolvido pela *Food and Agriculture Organization* (FAO) conclui que a água armazenada no solo inclui o uso para a evapotranspiração e o desenvolvimento de toda a biota, especialmente as plantas. Dymond (2014) relata que a água presente no solo também controla o fluxo de nutrientes, e a estabilização de contaminantes, além de regular a erosão. Quanto à captação, a capacidade do solo de infiltrar a água também modera os fluxos de rios e córregos, podendo impedir inundações, reabastecer reservatórios subterrâneos, além de controlar a vazão de águas superficiais. Serviços ecossistêmicos prestados pelo solo também são inúmeros, associados ao ciclo da água, os quais compreendem a provisão e segurança alimentar, serviços de regulação e culturais.

Quanto aos biomas, Ribeiro (2014) diz que desde o mais costeiro até ao mais continental, cada bioma influencia de forma sistêmica, através de suas propriedades físico-químicas e biológicas, afetando o ciclo hidrológico, especialmente em locais onde as variações são extremas. Biomas como o deserto, correspondente ao norte do continente africano, por exemplo, apresentam elevada amplitude térmica, influenciando diretamente no ciclo hidrológico, uma vez que a água é um elemento extremamente sensível à temperatura, o que pode ocasionar altas taxas de evaporação.

A vegetação, excluindo-se plantações e abrangendo pastagens, cobre em torno de 72% da porção terrestre do planeta (FAO / ITPS, 2015a). De acordo com WWDR (2018) as plantas afetam a disponibilidade hídrica, e, por conseguinte, a regulação do clima, através da evapotranspiração e da absorção das raízes, por exemplo, interferindo em reservatórios de água subterrânea e na água presente nos solos. Assim, Diferentes biomas têm a tendência de influenciar de maneira diferenciada pelo regime apresentado por cada tipo de cobertura vegetal.

Chen et al (2010) e Zhang et al 2015 informam que, normalmente, florestas são a primeira solução orientada com sucesso para a restauração de nascentes e corpos d'água, entretanto, estudos descobriram que a restauração de vegetações de pequeno porte como arbustos e pastos no Platô de Loess, na China, trouxe resultados mais eficientes quanto a

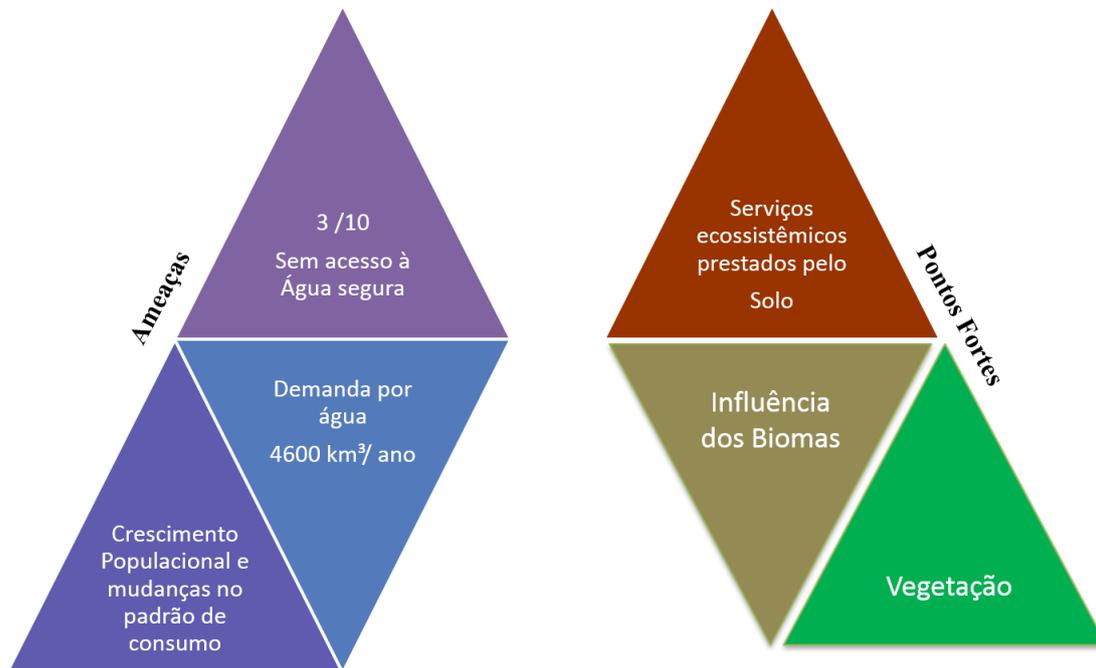
conservação e armazenamento da umidade solo em detrimento do replantio de florestas, cuja pastagem natural resultou em água de alta qualidade.

No entanto, Hahn et al (2012) afirmam que quando se opta por um estilo de plantio de vegetações que necessitem de adubação, como ocorre nos Estados Unidos e na Europa, é preciso pensar em questões importantes como a carga de nitrogênio e fósforo que estes níveis de adubação promovem ao escoamento superficial, e, por consequência, nos aquíferos e corpos hídricos.

A cobertura continental por corpos d'água doce é da ordem de 2,6%, que, em conjunto com as chamadas zonas úmidas, representam um importante papel para a hidrologia por unidade de área. Quanto à qualidade da água, o relatório da ONU (WWDR, 2018) diz que as principais áreas ameaçadas estão, em grande parte, relacionadas à densidade populacional e ao crescimento econômico. Uma grande prova é que, segundo a *United Nations Environment Programme* (UNEP, 2016a) desde a década de 1990 o quadro de poluição aumentou significativamente nos rios da África, Ásia e América Latina. Segundo o *United Nations World Water Assessment Programme* (WWAP, 2017) Estima-se que 80% de toda a água residual de origem industrial e doméstica seja lançada nos corpos hídricos sem um tratamento prévio, o que resulta em sérios problemas de saúde pública, escassez e impactos negativos sobre os ecossistemas.

Para tantas ameaças com relação a situação global da água e aos benefícios que os biomas e a vegetação, de uma forma geral, associam-se à água, a figura 3 apresenta uma análise SWOT baseada nas ameaças à situação global dos recursos hídricos, com relação principalmente à escassez, onde, três em cada dez pessoas não possuem acesso à água segura, numa demanda anual de água de 4600 km<sup>3</sup> e um crescimento populacional e mudanças no padrão de consumo que elevam o potencial de escassez. Em contrapartida, entende-se que os serviços ecossistêmicos prestados pelo solo, a influência exercida pelos biomas e a vegetação de modo geral, contribuem intrinsecamente para a renovação e conservação dos recursos hídricos, revelando o que, de forma geral são pontos fracos e pontos fortes relacionados à escassez de água no planeta.

Figura 3 - Análise SWOT aplicada a Situação Global dos Recursos Hídricos.



Fonte: Adaptado de UNDESA, 2017; BUREK *et al*, 2016; DYMOND, 2014; RIBEIRO, 2014; WWDR, 2018.

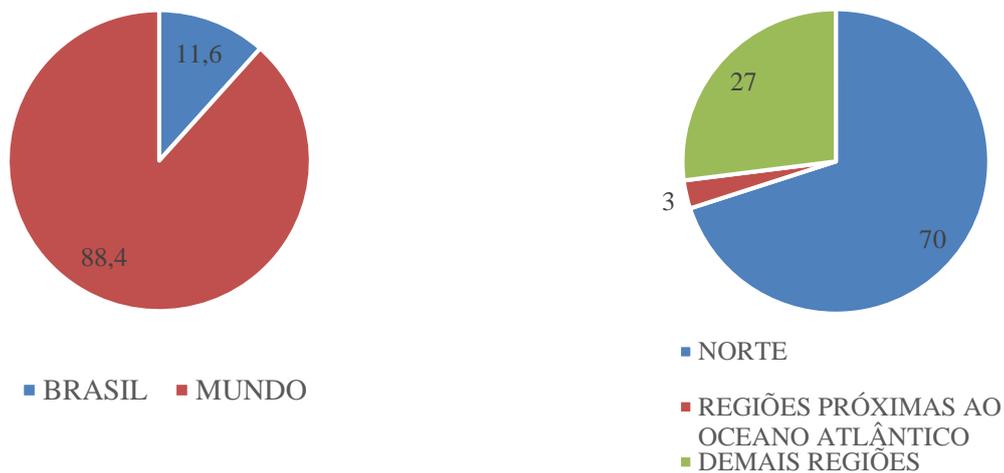
Fica claro que, as ameaças que a população mundial já enfrenta e ainda enfrentará nos próximos anos, principalmente ao modo como o ser-humano interage com os recursos, dependem intrinsecamente do que a natureza em si pode proporcionar para a conservação dos recursos hídricos. Deste modo, o relatório da FAO/ITPS (2015a) destaca a importância de adotar medidas que levem em consideração a hidrologia no momento de escolha do manejo e cobertura da terra, e, terra sem cobertura, a menos que seja em situações naturais como o deserto ou o semiárido, são grandes contribuintes para a degradação dos solos e redução na produtividade da água.

### 2.1.2 Escala Nacional

Inicialmente, é importante destacar que dados da Agência Nacional de Águas (ANA, 2018) estimam que a porção de água doce referente ao território brasileiro representa 11,6% da disponibilidade hídrica do planeta, entretanto, a distribuição de água no Brasil não acontece de maneira igualitária. O Norte brasileiro, por exemplo, dispõe de 70% das águas do território nacional, porém a população que o compõe abrange somente 5% do total do país. As demais regiões, principalmente as que possuem maior densidade demográfica, que são as próximas ao

Oceano Atlântico, chegam a dispor de cerca de 3% dos recursos hídricos no país, apenas, conforme figura 4, “a” e “b”.

Figura 4 - (A) Distribuição de água no Brasil em relação ao planeta (B) Distribuição de água nas regiões do Brasil.



Fonte: Adaptado de ANA, 2018.

Além disso, através do estudo da Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil com foco principal nas regiões hidrográficas, realizado pela ANA (2015), a região hidrográfica do Atlântico Sudeste (figura 5), por exemplo, drena a segunda região mais populosa do Brasil, com uma faixa em torno de 28.236 habitantes, sendo também uma das regiões mais desenvolvidas do país, com um alto nível de atividades econômicas de diversos setores, e extenso parque industrial. Este estudo revela ainda que a região possui alta densidade demográfica, da ordem de 131,6 hab. km<sup>-2</sup>, seis vezes acima da média brasileira, entretanto o volume máximo de reserva de água per capita, 372 m<sup>3</sup>. hab<sup>-1</sup>., é dez vezes menor que a média do país, 3607 m<sup>3</sup>/hab. A vazão de retirada de água consiste em 9% do total do país, em torno de 213,7 m<sup>3</sup>. hab<sup>-1</sup>.



De acordo com o Instituto Trata Brasil (ITB, 2017) uma parcela da ordem de 83,3% da população brasileira é beneficiada com água tratada, em contrapartida, são 35,5 milhões de brasileiros sem acesso a este serviço. Uma importante observação a ser feita é que, dos 100 litros de água coletados e tratados, em média 37 litros são perdidos, ou seja, 37% da água para abastecimento é perdida em irregularidades no sistema.

O ITB (2017) também relata que para a coleta de esgoto estima-se que cerca de apenas 50,3% da população tem acesso à coleta de esgoto, e mais de 3,5 milhões de brasileiros distribuídos nas 100 maiores cidades do país despejam irregularmente o efluente doméstico.

O quadro abaixo traz dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2015) quanto ao Diagnóstico de Água e Esgoto para o ano de 2015, apresentando a caracterização global dos sistemas de água e esgoto dos prestadores de serviço participantes da coleta de dados (Tabela 1).

Tabela 1- Caracterização nacional dos sistemas de água e esgotos dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2015, segundo informação selecionada.

<b>Informação</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor</b>
População total atendida com abastecimento água	hab.	164.765.593
Quantidade de ligações de água	unid.	53.400.652
Quant. de economias residenciais ativas - água	unid.	55.295.118
Extensão da rede de água	km	602.408
Volume de água produzido	mil m <sup>3</sup>	15.381.099
Volume de água consumido	mil m <sup>3</sup>	9.723.650
População total atendida com esgotamento sanitário	hab.	99.425.658
Quantidade de ligações de esgotos	unid.	28.988.889
Quant. de economias residenciais ativas - esgoto	unid.	32.800.089
Extensão da rede de esgotos	km	284.041
Volume de esgoto coletado	mil m <sup>3</sup>	5.186.706
Volume de esgoto tratado	mil m <sup>3</sup>	3.805.022

Fonte: Adaptado de SNIS, 2015.

Uma vez que os dados apresentados pelo SNIS (2015) e PFSB (2007) representam a parcela de população atendida referente aos prestadores de serviços participantes do sistema, os números revelam um problema, pois é previsto constitucionalmente o direito do cidadão

brasileiro ao meio ambiente equilibrado, assim como em outros pontos da legislação brasileira o direito ao saneamento básico, bem colocado na Lei de nº 11.445/07, que determina que todos os municípios devem ter um plano de saneamento básico elaborado pelas prefeituras, sistema único de saúde e demais instituições gestoras, como ação de prevenção para saúde da população, bem como a universalização do acesso, o que, frente aos números, diverge do que tem sido fornecido à população.

## 2.2 A ÁGUA E SEUS INSTRUMENTOS LEGAIS

### 2.2.1 Histórico da Legislação das Águas

Para Aith e Rothbarth (2015) o Estatuto Jurídico brasileiro demonstra apresentar uma grande divergência entre suas normativas, de forma que para que haja entendimento em questões do uso das águas no Brasil, é preciso acessar diversos aspectos de variadas leis, o que causa um alto nível de dificuldade da gestão hídrica a ser desenvolvida pelo Estado. Há também um fragmento nas divisões de hierarquia e competências com que a União, Estado e municípios irão legislar, tanto em razão dos recursos hídricos quanto em razão do saneamento básico, ou seja, a ausência de organização jurídica e administrativa pressupõe uma das causas para os níveis tão baixos de eficiência dos serviços de saneamento no Brasil.

Para Aquino, Cavalheiro e Pellenz (2016) na legislação brasileira não há diploma legal expresso sequer que determine a água como Direito Fundamental, como acontece na constituição da Bolívia, por exemplo. Segundo os autores, lê-se nas entrelinhas este conceito através dos princípios ambientais dispostos em resoluções, tratados e convenções das Organizações das Nações Unidas, de forma que no Brasil, essa está no mesmo patamar dos outros direitos ambientais.

Os autores reforçam ainda que fazendo uma releitura das constituições brasileiras, principalmente as anteriores à de 1988 que até hoje vigora, o meio ambiente é citado apenas de maneira sutil em muitas delas. Na Constituição Imperial de 1824 nada se fala a respeito de meio ambiente, ou da água. Foi no ano de 1828 que a Lei de 1º de outubro disciplinou a legislação de aquedutos, chafarizes, tanques, poços e o esgotamento de pântanos pelas Câmaras Municipais. Como complemento, a Lei nº 16, de 12 de agosto de 1934 determinou que as Assembleias Legislativas também pudessem legislar acerca de obras públicas, estradas e navegação no interior.

Já no período republicano do Brasil, Aquino, Cavalheiro e Pellenz (2016) relatam que a Constituição de 1891 omitiu-se também quanto as questões relacionadas à água, onde somente na Constituição de 1934 que a lei máxima no Brasil teve alguma preocupação mais expressiva quanto ao uso da água, de forma que esta passou a ser tratada como bem de uso para a geração de riquezas, inclusive para a geração de energia elétrica. Via-se uma visão ainda bastante antropocêntrica, como também na próxima Constituição Brasileira, datada do ano de 1937, onde o uso da água se relaciona com o aproveitamento industrial.

Em paralelo às normas constitucionais, é importante destacar as leis infraconstitucionais de proteção às águas, datadas da primeira metade do Século XX, dentre as quais cabe citar: o Código de Águas (Decreto n.º 24.643, de 10 de julho de 1934) e a Lei Federal n.º 9.433 (Política Nacional de Recursos Hídricos).

Ressalta-se que o Código de Águas de 1934 propunha disciplinar o a preservação dos corpos d'água, como meio de responder à preocupação da sociedade brasileira com relação à manutenção da qualidade da água. Carli (2013, p. 143) explica que:

Os mananciais hídricos começaram a alcançar relevo no sistema normativo brasileiro, a partir do denominado Código de Águas, instituído pelo Decreto 24.643/34 de 10 de julho de 1934, que objetivou proteger as águas de qualquer evento danoso e poluidor. O diploma normativo em tela classificou as águas em: águas públicas (de uso comum e dominiais), águas comuns e águas particulares. Tal classificação, entretanto, recebe, hodiernamente, severas críticas, em especial, no tocante à espécie classificatória de águas particulares.

Entretanto, o Código das Águas de 1934 se dava apenas como gestão do uso e quantidade das águas, não prevendo regras para o tratamento e uso de água potável, como destaca Milaré (2007, p. 468):

O Código de Águas tratava das “águas nocivas” em seus art.109 a 116. Proibiam a qualquer pessoa “conspurar ou contaminar as águas que não consome, com prejuízo de terceiros”. Mas as águas podiam ser “inquinadas” para salvaguardar interesse da agricultura ou indústria, mediante autorização administrativa, mediante indenização de terceiros lesados pelo favor concedido.

Nas constituições de 1967 e 1969 Antunes (2009) a água se mantinha como um bem pertencente à União, cuja competência para legislar era exclusiva, onde a água ganhou um novo enfoque apenas na Constituição de 1988.

A Constituição de 1988 determina que a água é bem de domínio público, outorgando à União e aos Estados o seu domínio, não configurando o conceito de águas particulares

(CARLI, 2013, p. 143), as normas constitucionais previram, então, o fim da privatização do uso água, já que se trata de um bem comum, sobre a propriedade dos recursos hídricos, a autora ressalta:

[...] entende-se que a Constituição Federal de 1988, nos artigos 20 e 26, quando inclui na relação de bens pertencentes à União e aos Estados, os mananciais de águas, não lhes atribui a propriedade dos recursos hídricos, mas tão somente lhes confere o dever de gestão dessa riqueza que, na verdade, pertence à coletividade brasileira e aos demais seres vivos.

Wolkmer e Pimmel (2013) relatam que na América Latina existem três tipos de governança utilizados para a gestão das águas, os quais incluem a Gestão Comunitária (estilo usado no Equador), o Controle Social (estilo usado na Venezuela) e a Participação Social, que é o estilo de governança adotado pelo Brasil.

Para tanto, uma gestão de cunho participativo, para atores diversificados, foi estabelecida através da chamada “Lei das Águas”, a Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, revogando artigos prescritos no Código das Águas e estabelecendo novas regras, a fim de disciplinar não apenas o uso, como também preservação do recurso, para Carli (2013, p. 213):

O referido diploma normativo tem como escopo dar concretude ao disposto no artigo 225 da Carta Maior de 1988, que estabelece como dever de todos a preservação do Meio Ambiente, e determina ao Poder Público a obrigação de implementar políticas públicas, no sentido de gerir e proteger o macrossistema ecológico, do qual as águas fazem parte.

Desta forma, Aquino, Cavalheiro e Pellenz (2016) observam que o proposto pelo artigo 21 da Constituição de 1988 passou a ser executado, ao ser atribuído à União o dever de instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH), definindo assim critérios de outorga de direito do uso da água. Os fundamentos da PNRH constam no artigo primeiro, o qual estabelece, entre outros fatores, que:

I - a água é um bem de domínio público;  
 II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;  
 III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;  
 IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas [...];  
 VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, Lei Federal nº 9.433, 08 de janeiro de 1997).

Quanto aos instrumentos da política, o artigo quinto cita as determinadas resoluções:

Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - os Planos de Recursos Hídricos;

II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;

III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;

IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

V - a compensação a municípios;

VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (BRASIL, Lei Federal nº 9.433, 08 de janeiro de 1997).

Aith e Rothbarth (2015) ressaltam que a gestão dos recursos hídricos exercida pela PNRH precisa viabilizar o uso múltiplo das águas, de forma a garantir acesso a todos de maneira descentralizada, com a participação de diversos atores. Um dos fundamentos de melhor expressividade da PNRH é o conceito de Bacia Hidrográfica como unidade de interesse e implementação da política, onde ocorrerá a gestão e o manejo das águas.

Silva e Monteiro (2000) dizem que o gerenciamento das águas no Brasil passa por um enquadramento de rios baseado em classes, expresso Art. 13, o qual é feito utilizando os valores da Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Em suma, outorga de direito de uso dos recursos hídricos nada mais é que o controle qualitativo e/ou quantitativo da água, por meio dos Estados ou da União.

A Constituição diz que as águas superficiais e subterrâneas são bens dessas entidades. Um exemplo recorrente foi a Lei n.º 9.984/ 2000, que estabeleceu a Agência Nacional das Águas como um órgão competente para emitir outorgas. Portanto, a emissão não se dá por meio do direito público municipal, e sim por meio dos Estados ou Federação, podendo ser suspensa caso algumas determinantes não sejam cumpridas:

Art. 14. A outorga efetivar-se-á por ato da autoridade competente do Poder Executivo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal.

Art. 15. A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas seguintes circunstâncias:

I - não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga;

II - ausência de uso por três anos consecutivos;

III - necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas;

IV - necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental;

V - necessidade de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas;

VI - necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água [...] (BRASIL, Lei Federal nº 9.433, 08 de janeiro de 1997).

É nesse ponto que este documento enquanto instrumento de controle, assegura de maneira legal a qualidade e eventualmente a quantidade de água que os usuários irão dispor por tempo pré-determinado (SILVA e MONTEIRO, 2000). No entanto, após a outorga, que entidades poderiam gerir as bacias hidrográficas? A ANA (2018) diz que os Comitês de Bacia são agrupamentos de indivíduos participantes de organismos colegiados, os quais são devidamente inscritos no SINGREH. Os participantes representantes estão inseridos nas três esferas de poder público, dando caráter diversificado e democrático, a fim de que todos os níveis da sociedade que se interessem pela gestão dos recursos hídricos tenham representatividade e poder de decisão sobre a bacia.

### 2.2.2 Código Florestal e proteção das águas

A conservação das florestas e vegetação está intrinsecamente ligada à conservação das águas, fazendo parte de um ciclo, onde as florestas são fundamentais para a continuidade e reabastecimento dos corpos d'água, através de seus serviços como a evapotranspiração, por exemplo, entretanto, o Novo Código Florestal alterou diversos parâmetros representativos.

Tundisi e Tundisi (2010) enfatizam que florestas ripárias, principalmente, assim como mosaicos de vegetação e áreas alagadas exercem um papel decisivo quanto à proteção das águas, dando mais excelência à condição da qualidade dos recursos, bem como na promoção da recarga de aquíferos e reposição de grandes volumes de água para os sistemas, aporte de sedimentos, nos quais áreas florestadas não perturbadas têm sido consideradas, com relação à proteção dos recursos hídricos, condicionantes ideais.

Tambosi *et al* (2015) destacam que a água precipitada no topo dos morros, por exemplo, é transportada para as partes mais planas da bacia dos rios, disponibilizando uma quantidade maior de água para as áreas à jusante, onde normalmente a demanda por recursos hídricos é maior, e os pontos de poluição são mais expressivos, em detrimento da densidade populacional e atividades econômicas desenvolvidas em torno da bacia. Nas encostas, onde a força da gravidade exerce maior atuação, a presença de vegetação protege e estrutura o solo, além de interceptar a água da chuva, diminuindo a intensidade do escoamento superficial da água através dos morros.

Além disso, Casatti (2010) e Paula *et al* (2013) relatam que em áreas ripárias ou vegetação das faixas marginais de proteção, as funções eco-hidrológicas são essenciais para a regulação do microclima do ambiente aquático, reduzindo a incidência de radiação solar, propiciando a recarga de material alóctone fundamentais para os ecossistemas e manutenção

dos habitats aquáticos, reduzindo os riscos de eutrofização em sistemas lênticos, e garantindo a manutenção da qualidade das águas.

Para Tambosi *et al* (2015) este tipo de vegetação também atua na conservação da biodiversidade terrestre, sendo utilizada como corredor ecológico para diversas espécies, além de servir como barreira para contaminantes e nutrientes não serem carreados para os leitos dos corpos d'água. As áreas entre os vales, muito embora não sejam tão sensíveis quanto às outras áreas citadas, também exercem funções de relevância para as interações entre vegetação e recursos hídricos, através do controle de erosão, interceptação da água da chuva, infiltração das águas para abastecimento de aquíferos e servindo como barreiras contra o carreamento de nutrientes e contaminantes.

O primeiro Decreto Federal, de nº 23.793, relativo à proteção das Florestas brasileiras foi o do ano de 1934, sendo elaborado com o objetivo de conservar todos os tipos de vegetação nativa no Brasil, e estabelecendo um limite para o uso de propriedades. Em termos conservacionistas, Ahrens (2005) destaca que esse decreto teve pouco sucesso, em função de todas as práticas de expansão das fronteiras agrícolas, do processo de industrialização e da ocupação desordenada das áreas urbanas, em consequência da migração interna da população e do inchaço das regiões metropolitanas do país.

Em 1962 foi formado um grupo de trabalho para propor um "novo" Código Florestal (CF), que finalmente foi sancionado em 1965, através da Lei Federal nº 4771, de 15 de setembro de 1965 (AHRENS, 2005), vigente até o ano de 2012.

Neste segundo Código Florestal, em seus artigos 1º e 2º foram estabelecidas algumas regras para o uso, preservação e conservação das florestas e outras formas de vegetação, utilizando-se dois limites básicos: as Áreas de Preservação Permanente e mantendo-se o conceito da Reserva Legal para fins conservacionistas e não mais para a reserva de lenha.

Este segundo Código Florestal definiu os percentuais a serem reservados a título de Reserva Legal (RL) e Área de Preservação Permanente (APP) em cada propriedade. Silva, Marques e Sambuichi (2016) destacam que estes percentuais variavam conforme o tipo de bioma a ser protegido, o imóvel e sua localização.

Em 1988 a Constituição Federal estabelece que a Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira seriam considerados como patrimônio nacional e que sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

De 1965 até 1989 o Segundo Código Ambiental vigorou, porém sem grandes repercussões e modificações no cenário de uso e ocupação de terras no Brasil, sobretudo, na aplicação das restrições de uso das APP's e a Averbação das áreas de Reserva Legal nas matrículas dos imóveis rurais.

Apenas em 18 de julho de 1989 foi decretada e sancionada a Lei Federal nº 7.803, que alterou a redação do segundo Código Florestal, passando este a vigorar com inúmeras modificações. Em 2012 foi sancionada a Lei Federal nº 12.651 que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, em conjunto com a Lei nº 12.727, de 2012 que a altera e complementa, e seu respectivo Decreto Federal nº 7.830/2012 de 17 de outubro de 2012.

Diniz e Filho (2015) destacam que esta nova Lei, que foi apelidada de “Novo Código Florestal”, estabeleceu novas regras sobre a proteção da vegetação, para as áreas de Preservação Permanente e da Reserva Legal, ocasionando modificações significativas para as áreas de regularização fundiária e uso e ocupação do solo. As principais diferenças entre o código vigente até o ano de 2012, e o novo código são apresentadas no quadro 1:

Quadro 1 - Comparação das alterações do código florestal de 1965 e de 2012.

<b>Código Florestal antigo (Lei nº 4.771 de 1965)</b>	<b>Novo Código Florestal (Lei nº 12.651 de 2012)</b>
No cálculo das áreas a serem mantidas como Reserva Legal, eram excluídas as destinadas às APP's. A sobreposição é permitida somente em casos particulares, regidos pelo parágrafo 6º do art.16.	Admite-se que as Áreas de Preservação Permanente sejam abatidas no cálculo do percentual da Reserva Legal do imóvel, desde que isso não implique conversão de novas áreas para o uso alternativo do solo.
O referencial para cômputo das APP's ripárias era o nível mais alto dos cursos d'água.	O referencial passa a ser a borda da calha do leito regular.
Estabelece delimitações rígidas para as Áreas de Preservação Permanente e não permite flexibilização no caso de regularização.	Mantém parte das delimitações da legislação anterior, mas, para efeito de regularização ambiental, as APP's nas margens dos cursos d'água e no entorno de nascentes, olhos d'água, lagos e lagoas naturais são reduzidas de acordo com o tamanho da propriedade.
Não há imóveis rurais dispensados de cumprir as exigências da Reserva Legal	Para os imóveis rurais com até quatro módulos fiscais, a Reserva Legal será constituída com a vegetação natural existente até 22 de julho de 2008, mesmo que esta área corresponda a um percentual inferior àquele determinado em Lei. Para propriedades maiores, são excluídos os quatro módulos fiscais da base de cálculo da RL.
Para fins de recomposição, permite compensar a reserva legal por outra área equivalente em importância ecológica e extensão, desde que pertença ao mesmo ecossistema e esteja localizada na mesma microbacia.	Permite compensar a Reserva Legal inclusive em outras UF's, desde que a área seja equivalente em extensão à área da Reserva Legal a ser compensada e esteja localizada no mesmo bioma.

Fonte: DINIZ e FILHO, 2015.

Ganem e Araújo (2010) dizem que as Áreas de Preservação Permanente nada mais são do que uma “limitação administrativa ao direito de propriedade”, com o fim de única exclusivamente proteger os atributos ambientais do local. Entende-se como área de preservação permanente aquelas que são cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A Constituição Federal de 1988 suporta e caracteriza essa definição pelo princípio de sua Carta Magna, ao declarar que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado [...], impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para às presentes e futuras gerações (Brasil, 1988).”.

No entanto, embora por doutrina ou jurisprudência se possa amparar o direito do meio ambiente, Júnior (2010) retrata que um fato muito recorrente no Brasil são os assentamentos irregulares, estabelecidos em APP's. Muitas dessas ocupações possuem aval do poder público, e frente ao fato fica um questionamento do operador de direito com relação ao modo como proceder, se escolhe por desocupar famílias, ou protege, legalmente, o meio ambiente.

Deve-se ressaltar que estas áreas de APP são limitadas para a manutenção de Floresta ou demais vegetações permanentes, e que deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, previstos no Art. 7º da Lei nº 12.651 de 2012, que regulamentou o Novo Código Florestal.

De acordo com Schäffer et al (2011), é importante destacar a possível a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente, porém somente nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, previstas nesta mesma Lei (Art. 8º), em consonância com a Resolução CONAMA nº 369 (2006), conforme descrito abaixo:

- Utilidade pública: (obras de infraestrutura: sistema viário; saneamento; energia; telecomunicações; instalações necessárias à realização de competições esportivas; mineração...);
- interesse social: (atividades como prevenção, combate e controle do fogo; erradicação de invasoras; exploração agroflorestal; captação e condução de água e efluentes tratados...);
- baixo impacto ambiental: (abertura de pequenas vias de acesso interno e suas pontes; trilhas p/ o desenvolvimento do ecoturismo; construção de rampa de lançamento de barcos e pequeno ancoradouro...);

Além disso, a Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012, diz que a supressão para uso e ocupação de áreas com vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restingas também poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

Destaca-se que, conforme informação do Instituto Estadual do Ambiente (INEA, 2010) os municípios, mesmo com a autonomia que lhe concede a Constituição Federal como ente ordenador do seu território, devem respeitar todas as APP's de Faixa Marginal de Proteção de rios, sendo demarcadas como FMP os limites a que se refere esta Lei, de no mínimo 30 metros para cada margem.

Muitos municípios em seu ordenamento urbano aprovaram a demarcação de 15 metros de FMP como Faixa *Non Aedificandi*, seguindo o previsto no antigo Código de Águas de 1934, da Lei nº 6.766 de Parcelamento do Solo Urbano (BRASIL, 1979), e dos primeiros 20 anos do Código Florestal de 1965, o que vem criando inúmeros conflitos junto aos órgãos ambientais Estaduais, ao IBAMA, e aos Ministérios Públicos Estaduais e Federais.

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2018) já as reservas legais constituem áreas localizadas no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do Art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Embora o uso alternativo do solo abranja a substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte, assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana (EMBRAPA, 2018), deve-se destacar que as áreas de expansão imobiliárias, que quase sempre se encontram em áreas peri-urbanas ou rurais, dependem de um nível de observância da Lei, sobretudo, ao que se trata das limitações de uso do território e da regularização dos imóveis rurais.

Após a inclusão do imóvel e do percentual da Reserva Legal no Cadastro Ambiental Rural, de acordo com o INEA (2018), órgão estadual integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente ou instituição por ele habilitada deverá aprovar a localização da Reserva Legal através de Certidões Ambientais, que serão utilizadas para fins de comprovação junto a Matrícula do Imóvel em substituição da averbação em Cartório, e nos processos de Licenciamento Ambiental. Desta forma, entende-se que a Aprovação da Reserva Legal não será feita pelo município.

Isto tem sido muito importante para imóveis passíveis de registro das RL's que não possuem áreas florestadas, ou que sua área total esteja comprometida ou ainda, que tenha alto valor econômico. Desta forma é possível averbar a RL em outras áreas florestadas de mesma titularidade ou não. O que varia é o entendimento do órgão ambiental sobre os limites de localização desta compensação. Tem sido senso comum a possibilidade de averbação de área de RL equivalente em imóveis localizados no mesmo Bioma e na mesma Bacia Hidrográfica do imóvel a ser averbado.

De outra maneira, os imóveis florestados ou de menor valor agregado passam a ser neste momento, valorizados e disputados para a venda ou servidão de áreas de RL, o que tem ativado um novo mercado muito promissor em todo o Brasil.

Deve-se destacar outro ponto polêmico em relação à RL para os imóveis que não se tornaram urbanos no período anterior a 18 de julho de 1989, e que por não terem sido anistiados, são passíveis de Averbação de Reserva Legal em suas matrículas. Isto é se faz necessário, pois a Averbação da Reserva Legal deve ser garantida por força da Lei nº 7803 de 1989 para todos os imóveis que não foram zoneados pelos municípios em urbanos até a data de 18 de Abril deste ano.

Como exemplo pode-se destacar o previsto no Art.18 do Decreto 44.820 de 2014 do Estado do Rio de Janeiro, no inciso XI, que trata da exigência de Certidão de aprovação de área de reserva legal, localizada no interior de uma propriedade, posse ou ocupação rural, inclusive naquelas que deixaram de ser rurais a partir de 20/07/1989, para fins de inscrição no Cadastro Ambiental Rural, salvo quando, nos termos do art. 19 do Código Florestal, o imóvel se tornar urbano e, concomitantemente, houver registro do parcelamento do solo para fins urbanos, aprovado segundo a legislação específica e consoante as diretrizes do plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal.

### 2.2.3 Plano Nacional de Saneamento Básico e qualidade das águas

Borja (2014) afirma que, para o Brasil, ainda é desafiador desenvolver a garantia do acesso universal e de qualidade à água segura, o que envolve universalizar também o saneamento básico. Assim como na maioria dos serviços prestados à população denotam desigualdade em diversas esferas da sociedade, “a baixa qualidade dos serviços é o produto de um modelo de desenvolvimento vinculado ao modo de produção capitalista e, como tal, promotor de contradições, antagonismo e iniquidades”.

O país enfrenta sérios problemas sociais relacionados à situação hídrica, podendo citar o desperdício e a carência absoluta. Com relação à seguridade da água que a população consome, alguns fatores como baixa qualidade, contaminação físico-química e biológica, bem como problemas sanitários que a envolvem são impactos negativos associados ao consumo de água doce no Brasil (AUGUSTO, 2012).

No país, a Constituição Federal de 1988 não trata a água como um direito universal especificamente, mas embute em outros conceitos, como no princípio expressado pelo artigo 4º, onde Barbosa (2008) afirma que se estabelece a prevalescência dos direitos humanos, os quais incluem o acesso à água potável, como reconhecido pela ONU.

Aith e Rothbath (2015) destacam a importância de uma rede de saneamento básico enquanto garantia de direito humano à água, entretanto o conjunto de legislações competentes à proteção deste recurso ainda se encontra em precariedade no Brasil. A lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que regulamenta a Política Nacional de Saneamento Básico, se trata de um adendo à gestão das águas no país. Por definição da lei, Saneamento Básico pode ser entendido como a soma de todos os serviços de infraestrutura e instalações associados ao abastecimento de água potável e segura, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem de águas pluviais (BRASIL, 2007).

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), instituído pela Lei nº 11.445/2007, vem como um instrumento para que a União cumpra o objetivo de alcançar toda a população com acesso à água segura e a condições dignas de saneamento através da universalização dos serviços de saneamento básico. Portanto, a lei diz que, para que se possa atingir completamente os atores que envolvem os serviços essenciais da população, este plano deve abranger, não somente o esgotamento sanitário e o abastecimento de água a toda população, como também o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais (BRASIL, 2007).

Silveira, Heller e Rezende (2013) ressaltam que o PLANSAB tem importância estratégica nas tomadas de decisões enquanto política pública setorial, servindo também como um norte para a elaboração dos planos municipais. Trata-se de um plano de elaboração feita pelo Ministério das Cidades, o qual passa por três etapas:

Pacto pelo Saneamento Básico: mais saúde, qualidade de vida e cidadania”, que marca o início do processo participativo de elaboração do Plano em 2008; ii) a elaboração, em 2009 e 2010, de extenso estudo denominado “Panorama do Saneamento Básico no Brasil”, que tem como um de seus produtos a versão preliminar do Plansab; iii) a “Consulta Pública”, que submeteu a versão preliminar do Plano à sociedade,

promovendo sua ampla discussão e posterior consolidação de sua forma final à luz das contribuições acatadas (BRASIL, 2013).

Silveira, Heller e Rezende (2013) que o pacto pelo saneamento básico, por exemplo, teve como iniciativa buscar a participação social e familiarização com os objetivos e elaboração do plano, através de representantes de esferas distintas do meio sócio econômico. Em seguida, na etapa “Panorama do Saneamento Básico no Brasil”, foram sintetizadas informações importantes quanto aos elementos que iriam orientar o plano. Por fim, na terceira e última etapa foi desenvolvida uma consulta pública, o que revelou um interesse por parte da iniciativa pública em tornar bastante participativa a criação do plano à toda a população.

Já Lisboa, Heller e Silveira (2013) declaram que a elaboração de um Plano Municipal de Saneamento Básico tornou-se uma exigência legal a partir do que foi disposto na Lei nº 11.445 de 2007, onde a gestão dos serviços passa a ser obrigatoriamente direcionada pelo instrumento de planejamento que deve considerar um amplo horizonte de tempo.

### 2.3 DECRETO ESTADUAL Nº 42.356 DE 16 DE MARÇO DE 2010.

A partir da Lei nº 5.101 de 04 de outubro de 2007, tem-se a criação do INEA – Instituto Estadual do Ambiente, órgão responsável pela gestão do meio ambiente no estado do Rio de Janeiro, com o objetivo de conferir maior eficiência na execução das políticas estaduais sobre o meio ambiente, abrangendo os recursos hídricos e florestas, ou seja, um órgão unificado, extinguindo as antigas FEEMA (Fundação Estadual de Engenharia do Meio-Ambiente), SERLA (Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas) e o IEF (Fundação Instituto Estadual de Florestas).

O Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018) informa que este órgão é parte constituída do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), instituído através da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto 99.274, de 06 de junho de 1990, como um sistema responsável pela manutenção do meio ambiente. Sua hierarquia compreende União, Estado – no qual o INEA faz parte como órgão seccional – e municípios.

Como base legal para a discussão da articulação das leis que iriam regulamentar no Estado do Rio de Janeiro a criação de áreas de proteção ambiental e faixas marginais de proteção e faixas *non aedificandi* no entorno de rios, o quadro 2 trata de três importantes diplomas.

Quadro 2 - Legislação pertinente à criação de Áreas de Proteção Ambiental e Faixas Marginais de Proteção no estado do Rio de Janeiro.

<b>Base Legal</b>	<b>Objetivo</b>
Lei Estadual nº 3.239, de 02 de agosto de 1999.	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos; cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; regulamenta a Constituição Estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso vii; e dá outras providências.
Resolução INEA nº 130, de 10 de dezembro de 2015, aprova a NOP-INEA-33	Estabelecer critérios e procedimentos a serem adotados como padrão para a demarcação das Faixas Marginais de Proteção – FMP e das Faixas Non Aedificandi – FNA de corpos d’água inseridos integral ou parcialmente no Estado do Rio de Janeiro.
Decreto Estadual 42.356 de 16 de março de 2010.	Dispõe sobre o tratamento e a demarcação das faixas marginais de proteção nos processos de licenciamento ambiental e de emissões de autorizações ambientais no estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.

Fonte: Elaborado pela autora.

Antecedendo o decreto, a Lei Estadual nº 3239/99, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos em seu artigo 4º, buscou além de descentralizar do estado a gestão das bacias, também, enquanto diretriz legal a “utilização adequada das terras marginais aos rios, lagoas e lagunas estaduais, e a articulação, com a União, para promover a demarcação das correspondentes áreas marginais federais e dos terrenos de marinha [...]”.

A Lei Estadual nº 3239/99 dispôs ainda no artigo 9º a criação do Plano Estadual de Recursos Hídricos, enquanto diploma diretor capaz de implementar e orientar a Política Estadual de Recursos Hídricos, compreendendo em suas disposições as propostas para criação de áreas sujeitas a restrição de uso, cuja finalidade seja a proteção dos recursos hídricos, bem como a proteção de áreas marginais de rios, lagoas, lagunas e demais corpos de água. De acordo com Ikemoto (2016), referente ao Plano Estadual, 62% das captações situam-se em áreas de alta suscetibilidade à erosão e somente 35% estão abrigadas por UC. Segundo Ikemoto também foi constatada a ausência generalizada de florestas e outras formas de vegetação nas APP’s e FMP’s.

O artigo 11º tratou do Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO) que compreende, entre outros fatores, a gestão de áreas de preservação e conservação ambiental. No artigo 15º os Planos de Bacia regulamentaram para sistemas lênticos, através dos Planos de Manejo de Usos Múltiplos de Lagoa ou Laguna (PMUL’s) a delimitação da orla e da Faixa Marginal de Proteção (FMP).

Através do artigo 33º, para as margens e leitos de rios, enquanto sistemas lóticos, e, também nos demais sistemas lênticos, já determinava o projeto de Faixas Marginais de Proteção, delimitação da orla e da FMP, bem como a determinação do uso e ocupação permitidos para a FMP, com respeito à proteção dos corpos de água e aquíferos.

Ainda, para interesse das APP's a Lei Estadual nº 3239/99 dispôs no artigo 38º que,

(...) quando, por interesse da conservação, proteção ou manutenção do equilíbrio natural das águas subterrâneas ou dos serviços públicos de abastecimento, ou por motivos ecológicos, for necessário controlar a captação e o uso, em função da quantidade e qualidade, das mesmas, poderão ser delimitadas as respectivas áreas de proteção.

O artigo 40º deu à ação do poder público, na implantação da política, o poder de polícia relativo à utilização dos recursos hídricos e das FMP's dos cursos d'água, e, no artigo 55º, atribuiu aos Comitês de Bacia Hidrográfica a competência para, entre outros fatores, “implementar ações conjuntas com o organismo competente do Poder Executivo, visando a definição dos critérios de preservação e uso das faixas marginais de proteção de rios, lagoas e lagunas; e dirimir, em primeira instância, eventuais conflitos relativos ao uso da água”.

O Decreto Estadual nº 42.356 de 16 de março de 2010 “dispõe sobre o tratamento e a demarcação das faixas marginais de proteção nos processos de licenciamento ambiental e de emissões de autorizações ambientais no Estado do Rio de Janeiro”. De modo geral, o decreto se destaca por admitir a possibilidade de redução dos limites mínimos impostos pelo Código Florestal para as Faixas Marginais de Proteção.

De acordo Silva e Britto (2015), a elaboração deste decreto deriva de um processo de elaborações de leis adquirido a parti de meados da década de 60, tendo início através de duas legislações principais: o Código Florestal, através da Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965, e a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, instituindo a Lei de Parcelamento do Solo.

O Código Florestal de 1965 foi um dos primeiros documentos, elaborado juntamente com outras leis federais e estaduais na década de sessenta com o objetivo de proteger e preservar a ocupação das áreas marginais dos rios. Estipulava uma faixa de 5 metros a ser preservada para curso de água de até 10 metros de largura, além de outros limites em seu texto original:

§ 2º Para os efeitos deste Código, entende-se por:

(...)

II - área de preservação permanente: área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo

gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

(...)

Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água, em faixa marginal cuja largura mínima será:

1 - de 5 (cinco) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura:

2 - igual à metade da largura dos cursos que meçam de 10 (dez) a 200 (duzentos) metros de distância entre as margens;

3 - de 100 (cem) metros para todos os cursos cuja largura seja superior a 200 (duzentos) metros (BRASIL, Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965)

Esses limites foram alterados em 1986, pela Lei Federal nº 7.511 que ampliou a faixa de proteção ao longo dos cursos d'água com menos de 10 m de largura, de 5 m para 30 m. Como não havia uma regulamentação específica para áreas urbanas, o Código Florestal também era utilizado em situações de rios urbanos. Entretanto, em 1979 a Lei nº 6.766 passou a regulamentar o parcelamento do solo urbano, e em seu Parágrafo Único do Capítulo I propunha:

Parágrafo único - Não será permitido o parcelamento do solo:

I - em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;

II - em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;

III - em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;

IV - em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;

V - em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

Acontecia, então, um conflito entre a aplicação genérica do Código Florestal e a Lei nº 6.766, que não permite a parcelamento do solo urbano em áreas de preservação ecológica. Somado a isso, apresentava-se o fato de que grande parte dessas áreas havia sido ocupada anteriormente às leis por uma faixa da população de baixa renda e que tinham consolidado as suas moradias ao longo de muitos anos.

A partir disso, ocorreu um debate, em que de um lado se localizava os ambientalistas, e do outro os planejadores urbanos e militantes da habitação de interesse social, que resultou na Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006. Segundo Silva e Britto (2015), tal elemento flexibilizou as restrições da legislação, estabelecendo os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente poderá autorizar a intervenção ou a supressão de vegetação em APP. De acordo com a Resolução CONAMA nº 369/2006, destaca-se:

Art. 2º O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:

I - utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;
- c) as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho;
- d) a implantação de área verde pública em área urbana;
- e) pesquisa arqueológica;
- f) obras públicas para implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados; e
- g) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos privados de aquicultura (...).

II - interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, de acordo com o estabelecido pelo órgão ambiental competente;
- b) o manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e não prejudique a função ecológica da área;
- c) a regularização fundiária sustentável de área urbana;
- d) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;

III - intervenção ou supressão de vegetação eventual e de baixo impacto ambiental, observados os parâmetros desta Resolução.

Para ocorrer a autorização dessa intervenção, a Resolução aponta que é necessária a comprovação de alguns fatores.

Art. 3º A intervenção ou supressão de vegetação em APP somente poderá ser autorizada quando o requerente, entre outras exigências, comprovar:

- I - a inexistência de alternativa técnica e locacional às obras, planos, atividades ou projetos propostos;
- II - atendimento às condições e padrões aplicáveis aos corpos de água;
- III - averbação da Área de Reserva Legal; e
- IV - a inexistência de risco de agravamento de processos como enchentes, erosão ou movimentos acidentais de massa rochosa.

O Estado do Rio de Janeiro enfrentava um conflito semelhante, pois nas áreas em que a ocupação humana, através de construções, já havia sido estabelecida há muitos anos, as características naturais já não existiam. Então, no ano de 2007, foi elaborado o Parecer RD nº 04/2007 pela Assessoria Jurídica da extinta FEEMA. De forma simplificada, esse parecer estabeleceu que o Código Florestal é aplicável a área urbana; que a demarcação de limite de área de preservação deve ser cobrado de acordo com a lei vigente para o local e; por fim, que não cabe a aplicação do Código Florestal no caso específico em que a APP tenha perdido sua

função ecológica, diante da impermeabilização do solo e da impossibilidade de crescimento da vegetação, de forma que não possa contribuir para a proteção dos recursos hídricos ou atenuar a erosão do solo (RIO GRANDE DO SUL, 2015).

Com base nesse documento, houve a necessidade do estabelecimento de um entendimento jurídico, que foi estabelecido através do Decreto Estadual nº 42.356/2010. A citada legislação primeiramente aponta que as especificações feitas para as APP's pelo Código Florestal são aplicáveis para essas áreas que se encontram nos centros urbanos:

Art. 2º Para os fins do disposto nesse Decreto as Áreas de Preservação Permanente (APPs) previstas no art. 2º, "a", do Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/1965 e suas alterações), são reconhecidas como existentes em áreas urbanas, assim entendidas aquelas áreas definidas pelo parágrafo único do art. 2º do Código Florestal, independentemente de estarem ou não antropizadas, competindo à Secretaria de Estado do Ambiente e ao Instituto Estadual do Ambiente exigir o respeito aos limites mínimos previstos em cada caso, na forma deste Decreto (RIO DE JANEIRO, 2010).

Também apresenta o tratamento das APP's e das FMP de forma unificada:

Art. 3º Para os fins do presente Decreto as Áreas de Preservação Permanente (APP's) previstas no art. 2º, "a", do Código Florestal e as faixas marginais de proteção (FMP's) a que se referem a Constituição e a legislação estadual serão tratadas de forma unificada, sendo demarcadas pelo Instituto Estadual do Ambiente, ao longo dos rios, nascentes, cursos d'água naturais ou retificados, lagos, lagoas e reservatórios a partir do limite da área atingida por cheia de recorrência não inferior a três anos (RIO DE JANEIRO, 2010).

E, por fim, admite, no Art. 4º, a possibilidade de redução dos limites mínimos impostos pelo Código Florestal para as APP's/FMP's. Para isso, a área deve ser localizada em zona urbana e deve ser submetida a vistoria local, atestada por pelo menos três servidores do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), de forma a comprovar cumulativamente:

- I - que a área encontra-se antropizada;
- II - a longa e consolidada ocupação urbana, com a existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infra-estrutura urbana:
  - a) malha viária com canalização de águas pluviais;
  - b) rede de abastecimento de água;
  - c) rede de esgoto;
  - d) distribuição de energia elétrica e iluminação pública;
  - e) recolhimento de resíduos sólidos urbanos;
  - f) tratamento de resíduos sólidos urbanos; e
  - g) densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km².
- III - a inexistência de função ecológica da FMP/APP em questão, desde que identificadas a inexistência de vegetação primária ou vegetação secundária no estágio avançado de regeneração e a presença de, no mínimo, uma das seguintes características:
  - a) ocupação consolidada das margens do curso d'água a montante e a jusante do trecho em análise;
  - b) impermeabilização da FMP/APP;

- c) capeamento do curso d'água, sendo que, no caso de obras recentes, deverá ser apresentado ao órgão ambiental competente o respectivo projeto aprovado pela prefeitura local ou o levantamento cadastral da obra;
- IV - que a alternativa de recuperação da área como um todo seja inviável pelos custos manifestamente excessivos para a coletividade.

A medida estabelecida pelo Decreto Estadual acabou por se tornar um conflito com a legislação federal, uma vez que admite a possibilidade de redução dos limites mínimos impostos pelo Código Florestal. Para Coelho Júnior (2010), trata-se de regras com conteúdo inconstitucional, pois vão contra ao disposto no art. 225, § 1º, III da Carta Magna:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

(...)

II - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção.

O autor aponta que somente através de lei federal se pode modificar o regime e a metragem em abstrato de uma APP, conforme o julgamento da ADI 3540-DF, Ação Direta de Inconstitucionalidade. Nessa ação, o Supremo Tribunal Federal (STF) entendeu que as APP's são espaços territoriais especialmente protegidos, somente podendo alterar-se ou suprimir-se seu regime jurídico por lei, uma vez que tais limites, estabelecidos no Código Florestal, são normas gerais de competência legislativa da União.

De acordo com Bocaiuva (2012), apesar de no julgamento da ADI 3540-DF, o Ministério Público Fluminense declarou em parecer aprovado pelo Subprocurador Geral do Estado, em 5 de julho de 2011, referente ao processo MPRJ 2010.00411906, a inexistência de inconstitucionalidade ou ilegalidade a serem reconhecidas quanto ao Decreto nº 42.356/10.

Coelho Junior (2010) reconhece os fatores que motivaram a criação do decreto, pois a regularização dessas áreas muitas vezes está associada ao atendimento do direito à moradia de famílias de baixa renda e outras intervenções consolidadas em APP's, em que se caracteriza a inviabilidade da reversão da situação. Porém aponta que também a ocorrência dessas áreas em bairros nobres ou em construções que foram realizadas durante e após a elaboração dessas leis e decretos. Dessa forma, sob a luz da inconstitucionalidade de Decreto Estadual nº 42.356/2010, propõe a edição de lei ordinária federal que preveja a possibilidade de regularização de

ocupações consolidadas em APP's não realizadas necessariamente por população de baixa renda.

Já Britto, Mello e Carneiro (2012), afirmam que a soma dos requisitos do Decreto Estadual nº 42.356/2010 e da Resolução CONAMA nº 369/2006 para a regularização dessas áreas torna quase impossível a efetivação do princípio do direito à moradia para essa parcela da população. Assim, dificulta-se demais o acesso a um direito (o direito à moradia) contrariando os princípios da Constituição Federal, que estabelece a aplicação pragmática do mesmo no meio social.

Atualmente, apesar dos conflitos com a legislação federal, o decreto continua ativo e aplicável a todos os municípios do Estado do Rio de Janeiro. Ressalta-se ainda que o Código Florestal através da Lei nº 4.771/1965 foi revogado pela Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012, que estabelece:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros (BRASIL, 2012).

Não é tratado sobre possibilidades de intervenção ou supressão da vegetação nativa nas faixas marginais, de forma que conforme o seu Art. 8º:

Art. 8º A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.

(...)

§ 4º Não haverá, em qualquer hipótese, direito à regularização de futuras intervenções ou supressões de vegetação nativa, além das previstas nesta Lei (BRASIL, 2012).

Embora tenha sido combatido amplamente na esfera federal, com a alegação do princípio de Inconstitucionalidade, o Decreto Estadual nº 42.356 de 16 de março de 2010, está ainda em vigor no Estado do Rio de Janeiro, e está servindo de base, com precedente e

jurisprudência, para que outros Estados criem alternativas de demarcação de FNA e legalização dos seus empreendimentos em áreas urbanas consolidadas.

Já como campo de aplicação direto a Norma Operacional do INEA, de nº 33, aprovada pela resolução nº 130 de 10 de dezembro de 2015, estabeleceu critérios e procedimentos que devem ser adotados para a aplicação das FMP's e FNA's.

Os valores referentes às faixas marginais de proteção, como previsto pelo Código Florestal (Lei nº 12.651, 2012), de acordo com a largura dos cursos d'água (tabela 2):

Tabela 2 - Valores das larguras das faixas marginais de proteção, considerando o disposto na Lei Federal nº 12.651/2012.

<b>Largura de referência do curso d'água</b>	<b>Largura da FMP (m)</b>
Inferior a 10 metros	30
Entre 10 e 50 metros	50
Entre 50 e 200 metros	100
Entre 200 a 600 metros	200
Superior a 600 metros	500

Fonte: INEA, 2015.

Estes valores são válidos, salvo os casos em que se aplique o Decreto nº 42.356, onde os limites mínimos de faixa marginal de proteção podem ser reduzidos em áreas urbanas, em casos atestados por, pelo menos, três servidores do INEA. Desta forma, o decreto estadual utiliza como critério para considerar a inexistência de função ecológica da FMP/APP em questão, a identificação da inexistência de vegetação primária ou vegetação secundária no estágio avançado de regeneração e a presença de, no mínimo, uma das seguintes características:

- I - que a área encontra-se antropizada;
- II - a longa e consolidada ocupação urbana, com a existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infra-estrutura urbana:
  - a) malha viária com canalização de águas pluviais;
  - b) rede de abastecimento de água;
  - c) rede de esgoto;
  - d) distribuição de energia elétrica e iluminação pública;
  - e) recolhimento de resíduos sólidos urbanos;
  - f) tratamento de resíduos sólidos urbanos; e
  - g) densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km<sup>2</sup>.
- III - a inexistência de função ecológica da FMP/APP em questão, desde que identificadas a inexistência de vegetação primária ou vegetação secundária no estágio avançado de regeneração e a presença de, no mínimo, uma das seguintes características:
  - a) ocupação consolidada das margens do curso d'água a montante e a jusante do trecho em análise;
  - b) impermeabilização da FMP/APP;
  - c) capeamento do curso d'água, sendo que, no caso de obras recentes, deverá ser apresentado ao órgão ambiental competente o respectivo projeto aprovado pela

prefeitura local ou o levantamento cadastral da obra; IV - que a alternativa de recuperação da área como um todo seja inviável pelos custos manifestamente excessivos para a coletividade (RIO DE JANEIRO, Decreto nº 42.356 de 16 de março de 2010).

Nestes casos, portanto, a FMP mínima é de 15 metros, independente da largura de referência do curso d'água (RIO DE JANEIRO, 2015). Pelo decreto, as APP's e FMP's são tratadas de forma unificada, sendo demarcadas pelo Órgão Estadual ao longo de ambas as margens de cursos d'água a partir do limite da área atingida por cheia de recorrência não inferior a três anos. No entanto, os limites fixados pelo Código Florestal mínimo de ocupação das margens, de 30 metros – poderão ser reduzidos, em caso da concessão de licenciamento e da emissão de autorizações ambientais, desde que a área se localize em zona urbana e que a vistoria local, atestada por pelo menos três servidores do Órgão Ambiental, comprove a impossibilidade de se aplicar a exigência do limite mínimo imposto pelas leis federal e estadual.

Com isto, o INEA (2010) tem demarcado em muitos casos de área urbana consolidada, que perdeu sua função ecológica para a manutenção de Mata Ciliar, Faixas *Non Aedificandi* – FNA, com variações de 15 metros a 1,5 metros (em cada margem) para os cursos de água de pequeno porte, com vazão menor que  $6 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  e um tempo de recorrência de 10 anos.

Faixas *Non Aedificandi*, segundo a Lei Federal nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979 acerca do parcelamento urbano, constituem faixas de domínio em áreas de utilidade pública, como rodovias e loteamentos, por exemplo (BRASIL, 1979).

Este Decreto se ampara no argumento do princípio de razoabilidade e proporcionalidade, discordando da obrigação de se tratar solo urbano como floresta, e de demarcação da FMP mínima de 30 metros, tendo como base as seguintes legislações já antes mencionadas:

O Código de Águas (Decreto nº 24.643/1934), o qual estipulou uma faixa de 15 metros de largura a cada margem do curso d'água como área *non aedificandi*. O objetivo da lei era mais uma questão administrativa do que ambiental. Determinava a criação de servidões de trânsito para os agentes da administração pública em 10 metros nos terrenos localizados às margens de correntes não navegáveis ou flutuáveis e faixa de 15 metros, contados a partir do ponto médio de cheias, nos terrenos banhados por correntes navegáveis.

A Lei de Parcelamento do Solo Urbano (BRASIL, 1979) que estabeleceu como área uma faixa de 15 metros de largura ao longo de todos os corpos hídricos que cortassem terrenos a serem loteados ou que fosse objeto de condomínios. Esta lei repetiu os limites do Código de Águas.

O Código Florestal (BRASIL, 1965) que fixou uma faixa de 5 metros para cursos de água de até 10 metros de largura de calha. A Lei nº 7.511/86 injetou no Código Florestal a alteração dessa faixa, que passou a 30 metros para rios de até 10 metros de largura. Num período de 14 anos, entre 1965 (Código Florestal) e 1979 (Lei de Parcelamento do Solo Urbano), muitos estados e municípios adotaram o limite de 5 metros.

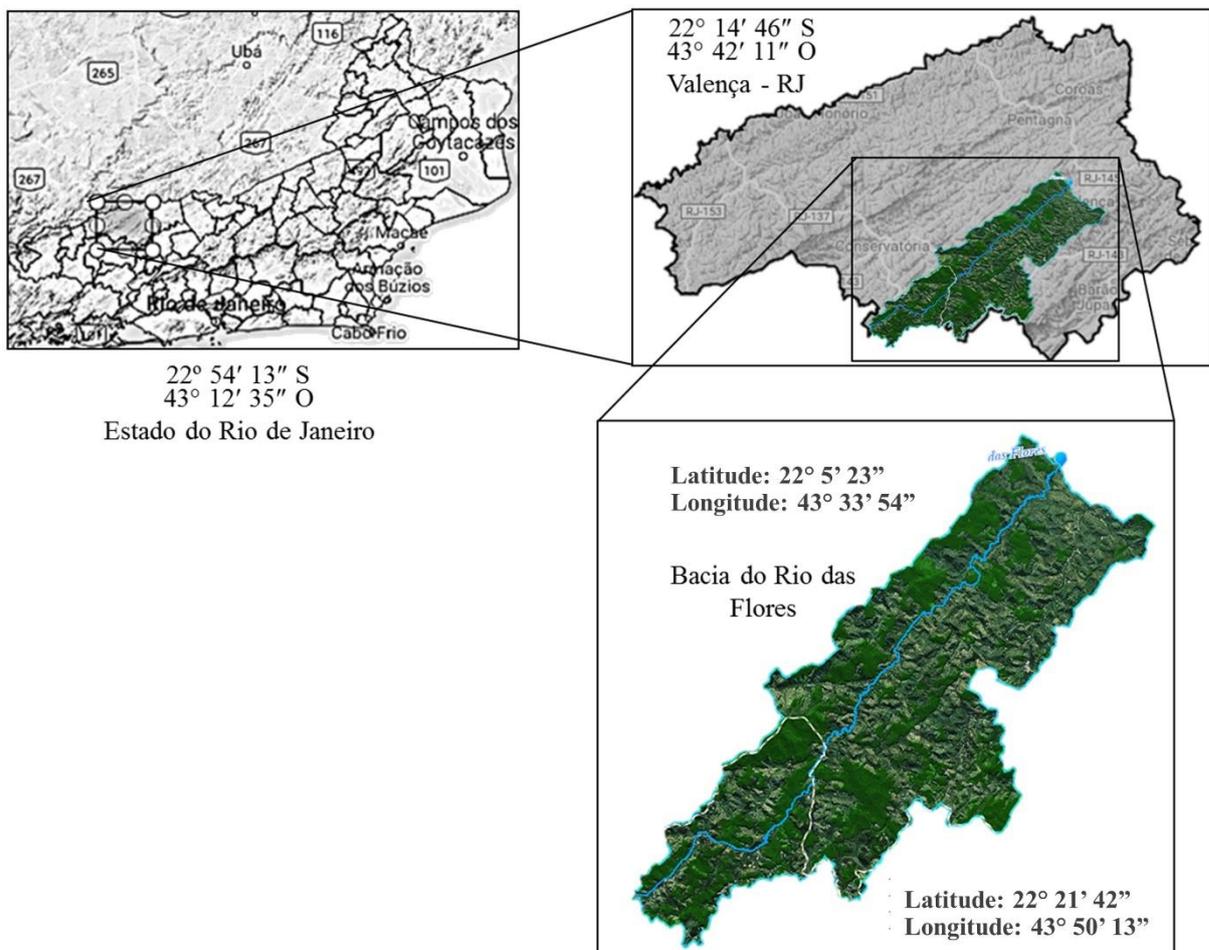
No município de Valença, Rio de Janeiro, a respeito de APP's e FMP's a Lei Municipal nº 1977 de 20 de dezembro de 2001, que dispõe sobre o Código Ambiental do Município de Valença, caracteriza através do artigo 30º como área de preservação permanente: as nascentes, as matas ciliares e as faixas marginais de proteção das águas superficiais. O artigo 186º desta lei trata como área de preservação do meio natural do município as faixas marginais de proteção a águas superficiais, conforme legislação estadual pertinente.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O material em estudo é a Bacia Hidrográfica do Rio das Flores, com foco em suas características fisiográficas, de uso e ocupação. O manancial constitui a principal fonte de abastecimento da sede do município de Valença, localizado na região Sul Fluminense do Estado do Rio de Janeiro, entre a latitude  $22^{\circ}14'46''$  S e longitude  $43^{\circ}42'11''$  O, sendo parte integrada do Comitê de Bacia Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul. A bacia hidrográfica delimitada para aplicação do estudo, com localização geográfica entre as latitudes  $-22,089643$  e  $-22,361692$ , e longitudes  $-43,56511$  e  $-43,837022$ , aproximadamente, pode ser vista na figura 6. A bacia foi delimitada utilizando o software online e gratuito ArcGIS.

Figura 6 - Representação Geográfica da Bacia do Rio das Flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

O município de Valença possui uma extensão territorial de 1.304,812 km<sup>2</sup> (IBGE CIDADES, 2017), e uma densidade demográfica da ordem de 55,06 hab./ km<sup>2</sup>. Constituído pelos distritos de Barão de Juparanã, Santa Isabel do Rio Preto, Pentagna, Parapeúna e Conservatória, além da sede, Valença, sendo o segundo município em extensão territorial do estado do Rio de Janeiro, de acordo com o Plano Municipal de Saúde da cidade de Valença (PMS, 2013),

A população urbana do município é de 62.266 habitantes, e a população rural de 9.628 habitantes, totalizando assim, 71.894 hab., no entanto, para o ano de 2017 estima-se que a população valenciana tenha chegado ao número de 74.237 habitantes (IBGE, 2018).

O meio físico (quadro 3) caracteriza-se pelo suporte no qual o município, em termos territoriais, se desenvolve, bem como suas demais atividades socioeconômicas. O quadro abaixo mostra algumas características do município de Valença, com base no Plano Municipal de Saneamento Básico desenvolvido pela cidade (PMSB, 2014).

Quadro 3 - Características do meio físico do município de Valença-RJ.

<b>Clima</b>	<b>Caracterização Climática</b>	<b>Tropical de altitude</b>
	Varição da temperatura	17°C a 35°C
	Altura pluviométrica média anual	1.300 mm
<b>Vegetação</b>	Remanescentes florestais nativos do bioma Mata Atlântica no Município	Floresta Estacional Semidecidual Montana; Floresta Estacional Semidecidual
<b>Geologia</b>	Formação geológica	Rochas ortoderivadas; rochas paraderivadas; diques de diabásio; falhas, fraturas e dobras.
<b>Hidrogeologia</b>	Domínios hidrogeológicos	Metassedimentos/metavulcânicas; Cristalino.
	Unidades hidrogeológicas	Depósitos colúvio-aluvionares; Granito Serra da Concórdia, Suíte Serra das Araras; Itatiaia; Varginha-Guaxupé, unidade paragnáissica migmatítica superior; Quirino; Paraíba do Sul, unidade terrígena com intercalações carbonáticas; Granito Rio Turvo; Embu, unidade paragnáissica; Embu, unidade de xistos, localmente migmatíticos; Morro Redondo; Juiz de Fora, unidade tonalítica; Granito Quebra Cangalha, Suíte Serra das Araras; Suíte Pouso Alto; Pedra Selada.
	Litotipos	Granito, além de unidades do Complexo Juiz de Fora, Complexo Embu e Grupo Andrelândia.
<b>Águas Superficiais</b>	Bacia Hidrográfica	Rio Paraíba do Sul
	Principais Afluentes do principal Rio da Bacia	Rios Jaguari, Buquira, Paraibuna, Piabanha, Pomba e o Muriaé

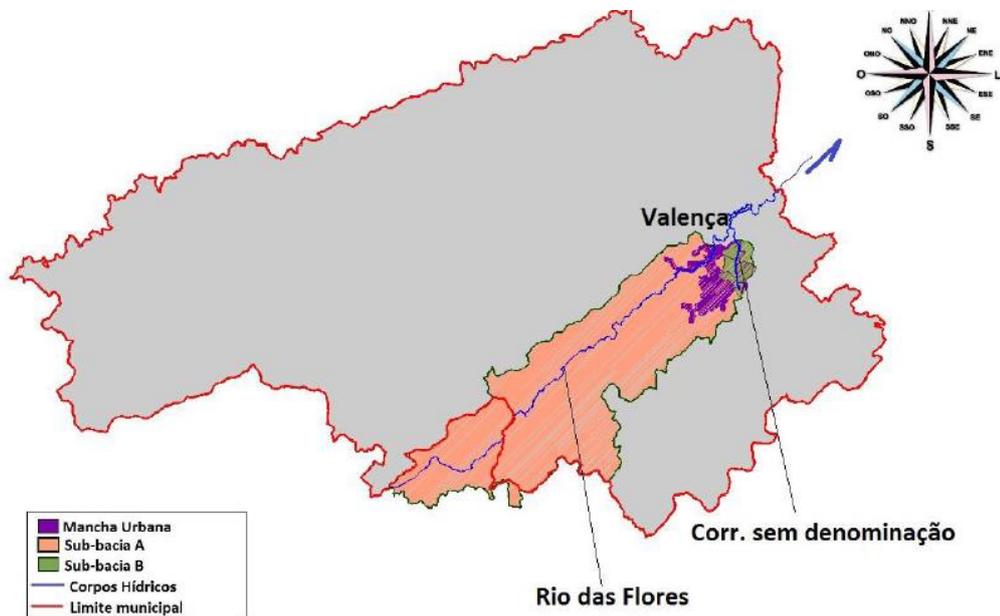
	Comitê de Bacia	CBH Médio Paraíba do Sul
<b>Unidades de Conservação</b>		O Decreto nº 32.577, de 30 de dezembro de 2002, cria o Parque Estadual da Serra da Concórdia (PESC), com área de 804,41 hectares. Trata-se de significativo fragmento florestal remanescente em paisagem antes florestal e atualmente considerada internacionalmente como HOTSPOT.

Fonte: Adaptado de PMSB, 2014.

Muito embora o rio Paraíba do Sul corte a cidade na altura do distrito de Juparanã, os principais rios que abastecem o município são: Rio Preto, Rio Bonito e Rio das Flores. O sistema de captação deste último, que abastece a sede do município, encontra-se no bairro Passagem, cuja operação acontece em regime batelada, de sistema de bombeamento tem capacidade de 190 l.s<sup>-1</sup> (PMSB, 2014).

A figura 7 apresenta a articulação das sub-bacias da área urbana do município, no qual “A” corresponde ao Rio das Flores, e “B” corresponde a um córrego sem denominação que corta a cidade (PMSB, 2014).

Figura 7 - Articulação das sub-bacias da área urbana do município de Valença, RJ.



Fonte: PMSB, 2014.

O produto interno bruto calculado para o ano de 2014 no município foi da ordem de R\$ 1.622.225,00, e o PIB per capita da ordem de R\$ 22.087,61 (IBGE CIDADES, 2017), cujas principais fontes de renda se concentram em sua vocação agropecuária, industrial e turística (PMS, 2013).

## 3.2 LEVANTAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE A CAPTAÇÃO DE ÁGUA E DESTINAÇÃO DO ESGOTO DA CIDADE

O método de abordagem utilizado para esta pesquisa foi uma análise qualitativa, de cunho exploratório e descritivo, utilizando-se de levantamento bibliográfico com consulta principalmente aos dados de recenseamentos realizados pelo IBGE. O levantamento também foi realizado na base de dados do SNIS, bem como ao INEA, ao Ranking do Saneamento do Instituto Trata Brasil, dados do SNIRH em parceria com a Agência Nacional de Águas e dados do SNIS com relação ao saneamento básico no Brasil, com análise e interpretação destes indicadores.

## 3.3 LEVANTAMENTO DE CAMPO NOS PONTOS DE LANÇAMENTO DE ESGOTO E CAPTAÇÃO DE ÁGUA

O levantamento de campo foi dividido em duas etapas de avaliação: Observação da Bacia em Época de Estiagem e Observação da Bacia em Época de Estação Chuvosa

### 3.3.1 Observação da Bacia em Época de Estiagem

A pesquisa de campo feita em época de seca ocorreu no dia 15 de agosto de 2018, em época das secas no município de Valença, RJ, no período de inverno. Os pontos de observação foram nos entornos da ETE Varginha (P1), que fica à montante do ponto de captação, na Represa de Captação de água do Rio das Flores (P2), no bairro Passagem, local no qual é bombeado água de distribuição para a população. O último ponto localiza-se dentro do perímetro urbano, no bairro denominado Bairro de Fátima, onde passa o Córrego Sem Denominação (P3), cujo leito corta a cidade. A representação geográfica dos pontos observacionais é representada pela figura 8:

Figura 8 - Representação Geográfica dos Pontos de Observação.



Fonte: Google Maps, 2018.

A tabela 3 apresenta as coordenadas geográficas dos pontos escolhidos para observação neste estudo:

Tabela 3 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de Observação.

Ponto de Observação	Coordenadas
P1	22°16'09.6"S 43°45'57.8"W
P2	22°14'12.7"S 43°43'56.8"W
P3	22°14'15.7"S 43°42'37.1"W

Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.3.2 Observação da Bacia em Época de Estação Chuvosa

A pesquisa de campo feita em estação chuvosa ocorreu no dia 13 de março de 2019, no período de verão. Os pontos de observação foram os mesmos da estiagem, os entornos da ETE Varginha (P1), que fica à montante do ponto de captação, na Represa de Captação de água do Rio das Flores (P2), no bairro Passagem, local no qual é bombeado água de distribuição para a população. O último ponto localiza-se dentro do perímetro urbano, no bairro denominado Bairro de Fátima, onde passa o Córrego Sem Denominação (P3), cujo leito corta a cidade.

### 3.4 METODOLOGIAS APLICADAS PARA DEFINIÇÃO DAS APPS EM MARGEM DE CURSOS D'ÁGUA

De acordo com a metodologia utilizada por Silva e Britto (2015) para a demarcação de FMP's no rio Cônego, em Nova Friburgo, norte do estado do Rio de Janeiro, atualmente o INEA realiza as demarcações de FMP de duas formas: (1) Pontual, através de processo administrativo solicitado por pessoa física ou jurídica e (2) Contínua em parceria com municípios, demandas estaduais ou solicitações do Ministério Público, através de processos administrativos internos do órgão. O objetivo da delimitação é aumentar a eficiência, oferecendo uma visão sistêmica e contribuindo com a municipalidade para o planejamento e controle do uso e ocupação do solo e assim facilitar a fiscalização.

As duas formas de demarcações feitas pelo INEA consistem de uma maneira geral em ir a campo para avaliar a situação da área a fim de que o técnico faça uma caracterização do trecho do curso d'água objeto e levantar estimativas de seções, resultando em um relatório de vistoria que concluirá se há possibilidade de aplicação do Decreto Estadual nº 42.356/2010 ou se demarcação será fundamentada na Lei Federal nº 12.651/2012. Em seguida, o processo administrativo é encaminhado para o Serviço de Hidrologia e Hidráulica (SEHID), onde é calculada a vazão e seção, a fim de definir as larguras do curso e da FMP. Posteriormente, esses dados são especializados em planta e por fim, produzido o parecer técnico final, que indica a situação da propriedade ou trecho em relação à FMP do corpo hídrico.

Foi feito um levantamento do histórico de concessão de títulos de demarcação de FMP's ao município de Valença, pelo INEA, nos entornos da bacia do Rio das Flores, através de consulta aos boletins de informação do INEA, com atenção para as publicações do INEA e demais órgãos e artigos referentes ao assunto que tratem da situação da cidade de Valença, Rio de Janeiro compreendendo a bacia do Rio das Flores.

### 3.5 METODOLOGIA APLICADA À AMOSTRAGEM DO QUESTIONÁRIO SÓCIO-AMBIENTAL

Foi aplicado um questionário sócio-ambiental para moradores dos bairros das margens esquerda e direita do Rio das Flores, levando em consideração que apenas os bairros Passagem,

João Bonito, Osório e Ponte Funda se encontram no perímetro urbano e são da margem esquerda do rio, enquanto todos os demais bairros do perímetro urbano se encontram da margem direita do rio.

O método utilizado para este estudo consistiu em amostragem não probabilística, especificamente o método de amostragem por conveniência, que, segundo Oliveira (2001) é adequada às pesquisas exploratórias e cujos membros da população são mais acessíveis.

O questionário (Apêndice 1) consistiu em 17 perguntas, 15 de múltipla escolha e 2 com resposta aberta, definidas segundo o objetivo desta pesquisa. O quadro 4 apresenta as 17 perguntas feitas aos entrevistados.

Quadro 4 - Apresentação das perguntas do questionário.

<b>Número</b>	<b>Perguntas</b>
1	Espécie de domicílio
2	Tipo de domicílio
3	Tempo de moradia no local
4	Renda
5	Existência de pavimentação na rua onde se localiza o domicílio
6	A água utilizada neste domicílio tem qual origem
7	De que modo a água chega ao domicílio
8	Existe rede de drenagem pluvial
9	O esgoto é encaminhado a
10	Já teve contato com educação ambiental
11	O lixo deste domicílio é
12	De acordo com a resposta acima informe a frequência
13	Existe a ocorrência de vetores e pragas
14	De acordo com a resposta acima informe a frequência da ocorrência
15	As enchentes têm ocorrido com frequência
16	Quais os principais problemas do bairro em sua opinião, e como você acha que pode ajudar a minimizá-los
17	Você observou alguma mudança no Rio e/ou Córrego nos últimos anos? Quais

Fonte: Elaborado pela autora.

Os dados foram apurados através de um gráfico de Pareto, gerado a partir das respostas dadas pela população. Foram entrevistados 15 moradores da margem esquerda e 15 moradores da margem direita do rio. A tabela 4 apresenta cada ponto referente aos bairros e suas respectivas coordenadas geográficas.

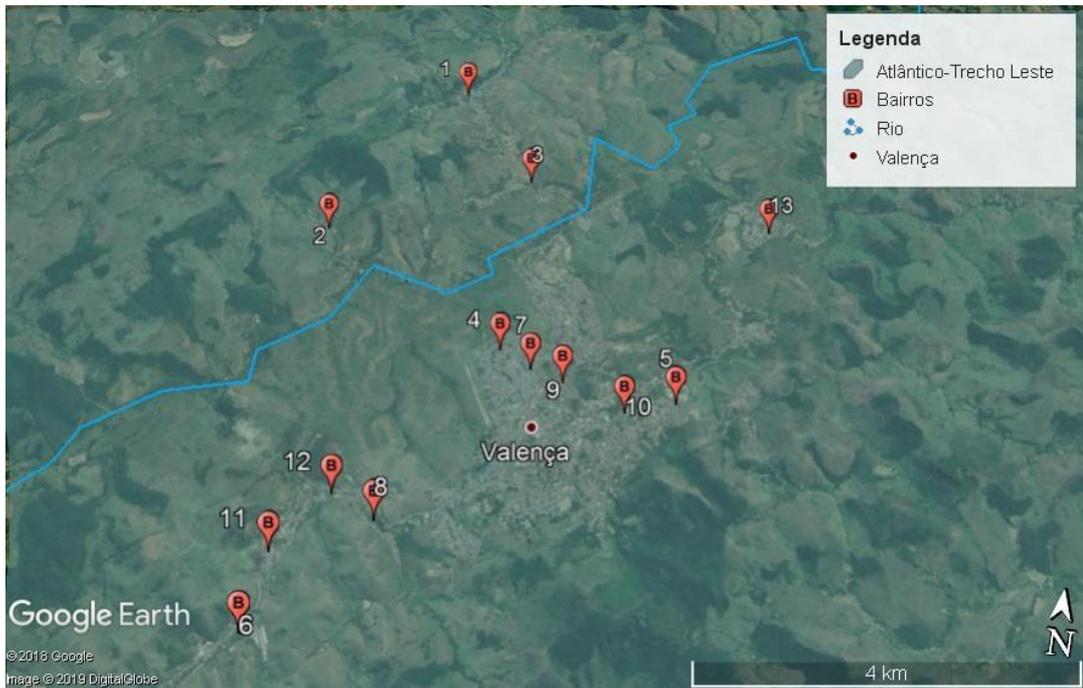
Tabela 4 - Coordenadas geográficas dos bairros cujos entrevistados aderiram à pesquisa.

<b>Ponto de Observação</b>	<b>Bairro</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>
B1	Osório	22°12'20.1"S 43°43'18.5"W
B2	Passagem	22°13'33.5"S 43°44'03.8"W
B3	João Bonito	22°12'58.6"S 43°42'42.9"W
B4	Dudu Lopes	22°14'14.7"S 43°42'42.8"W
B5	Parque Pentagna	22°14'27.0"S 43°41'30.3"W
B6	Canteiro	22°16'08.6"S 43°43'55.8"W
B7	Monte D'ouro	22°14'21.1"S 43°42'29.3"W
B8	Morada do Sol	22°15'25.0"S 43°43'17.6"W
B9	Barroso	22°14'24.4"S 43°42'15.8"W
B10	Benfica	22°14'33.2"S 43°41'49.9"W
B11	Varginha	22°15'41.0"S 43°43'53.1"W
B12	Chacrinha	22°15'18.1"S 43°43'35.5"W
B13	Cambota	22°13'07.4"S 43°40'57.7"W

Fonte: Elaborado pela autora.

Discriminados na figura 9, estão os bairros que se encontram do lado esquerdo e os que se encontram do lado direito da margem do rio das flores, cujos entrevistados aderiram à pesquisa.

Figura 9 - Localização geográfica dos bairros da margem direita e da margem esquerda do rio das flores.



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2018.

As entrevistas foram feitas por meio digital, através de adesão dos candidatos à pesquisa, contemplando os seguintes bairros:

- a) Margem direita: Barroso, Benfica, Canteiro, Chacrinha, Dudu Lopes, Monte D'ouro, Morada do Sol, Parque Pentagna e Varginha;
- b) Margem esquerda: João Bonito, Osório e Passagem.

Os bairros foram escolhidos ao acaso, pela adesão dos moradores. Todos estes bairros fazem parte da rede de abastecimento de água fornecida através da captação no rio das flores.

As primeiras perguntas do questionário abordaram a espécie e o tipo de domicílio, renda e tempo de moradia no local. Estas respostas referentes às quatro primeiras perguntas do questionário foram organizadas para estabelecer um padrão entre a situação social dos entrevistados, onde a espécie de domicílio associada ao tempo de moradia no local revela a permanência do entrevistado em cada lado da margem. Estes dados se relacionam com a percepção popular a respeito das causas ambientais observadas, devido ao tempo em que permaneceram no local, podendo assim levantar possíveis mudanças nos padrões de distribuição de água, destinação de esgoto, e possíveis catástrofes ambientais que possam vir ocorrendo ao longo do tempo.

Para a análise das pesquisas obtidas, foram utilizados procedimentos, ferramentas e comparações dos conteúdos. Conforme Neves e Rozemberg (2010), a análise do tema é

basicamente aplicada aos dados reproduzidos sobre as pesquisas, com intuito de assinalar os processos, definir os conteúdos em análise, nortear e garantir confiabilidade nas unidades em análise.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 DADOS DA DESTINAÇÃO DE EFLUENTES E CAPTAÇÃO DE ÁGUA

De acordo com informações da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada no ano de 2008 (IBGE, 2008), com relação à água, o município de Valença possui 18.866 unidades de economias abastecidas, 16.970 unidades de economias residenciais ativas abastecidas, apenas uma rede de distribuição e uma unidade totalmente com água tratada, uma vez que 1.100 m<sup>3</sup>/dia são distribuídos sem tratamento, 10.015 m<sup>3</sup>/dia com simples desinfecção (coloração e outros), 45.136 m<sup>3</sup>/dia totalmente tratados.

Quanto ao esgoto, ainda com base nos dados do IBGE (2017), existe apenas uma unidade no município que realiza o manejo de águas pluviais, e uma unidade realizando a coleta de esgoto, mas nenhuma unidade que realize tratamento.

Consta também no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2014) do município de Valença, a concessão para a prestação de serviço de abastecimento de água, bem como coleta e tratamento, foi dada à Companhia Estadual de Água e Esgoto (CEDAE), enquanto, a coleta e o tratamento de esgoto são de total responsabilidade da prefeitura.

Entretanto, os dados regionais constituintes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento para o ano de 2015 (SNIS, 2015), informam a CEDAE como prestadora dos serviços tanto de água como de esgoto, e sua natureza jurídica como sociedade de economia mista com a administração pública. A tabela 5 traz os indicadores operacionais com relação ao esgoto, expressando bem no item “Índice de Tratamento de Esgoto” o percentual zero apresentado na cidade.

Tabela 5 - Indicadores operacionais de esgoto para o município de Valença, RJ.

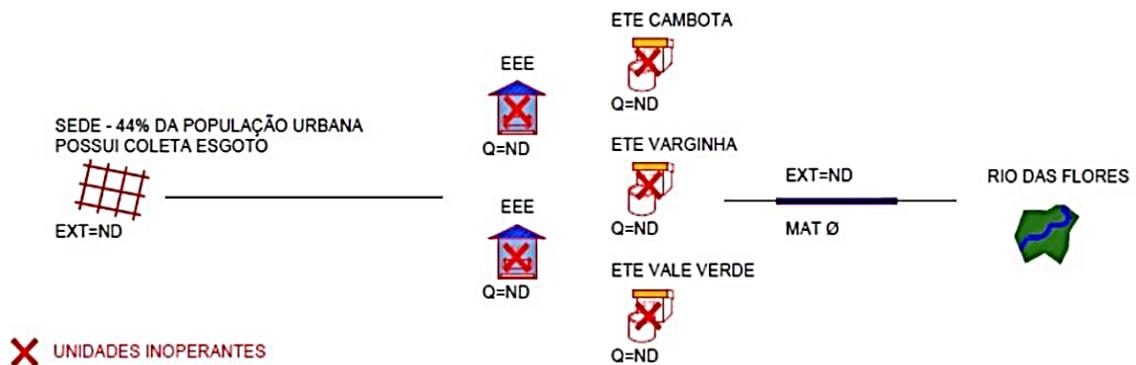
INDICADORES OPERACIONAIS - ESGOTO							
Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto	Índice de coleta de esgoto	Índice de tratamento de esgoto	Índice de esgoto tratado referido à água consumida	Extensão da rede de esgoto por ligação	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário
%	%	%	%	%	%	m/lig.	kWh/m <sup>3</sup>
40,11	46,32	46,32	32,54	0,00	0,00	8,47	0,00

Fonte: Adaptado de SNIS, 2015.

O índice de coleta de esgoto apresentado pelo relatório do SNIS (2015) supera o IBGE (2017), uma vez que a única informação existente na pesquisa é que há um número da ordem de apenas uma rede coletora de esgoto para o município, o que leva à considerar se apenas esta rede coletora é capaz de trazer um índice de coleta de 32,54% dada à extensão territorial do município e o número de habitantes, e visto que entre 2008 e 2015 quando ambos os estudos foram realizados não houve a criação de mais nenhuma rede coletora.

Já o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2014) informa que o índice de atendimento à população do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) é da ordem de 44%. A esquematização do SES da cidade é apresentada na figura 10:

Figura 10 - Esquema do sistema de esgotamento sanitário do distrito sede, Valença.



Fonte: PMSB, 2014.

De acordo com o PMSB (2014) o município não possui estação elevatória de esgoto (EEE) em funcionamento, embora duas estações tenham sido construídas pela Secretaria de Meio Ambiente, uma no distrito sede, e outra no distrito de Pentagna. As estações de tratamento de efluentes (ETE) das quais o distrito sede dispõe também se encontram inoperantes, as denominadas “ETE Cambota”, “ETE Varginha” e “ETE Vale Verde”.

Quanto à captação, através do PMSB (2014) verificou-se que o esgoto *in natura*, portanto, tem sido lançado nos corpos hídricos próximos aos locais no qual foi gerado, onde a descarga apresenta aspecto desagradável, odores fortes e grande propensão à proliferação de vetores.

Já com relação à água, os números apresentados pela pesquisa do IBGE (2017) dizem que 16.970 unidades de economia são abastecidas com água, em contrapartida, o SNIS (2015), tabela 6, diz que há um índice de mais de 90% de atendimento total de água à população,

tornando mais uma vez os dados do IBGE mais expressivos, devido à quantidade de habitantes, principalmente rurais no município.

Tabela 6 - Indicadores Operacionais de Água no Município de Valença.

Índice de atendimento total de água	Índice de atendimento urbano de água	Densidade de economias de água por ligação
percentual	percentual	econ./lig.
90,32	90,32	1,31

Fonte: SNIS, 2015.

## 4.2 CENÁRIOS DO LANÇAMENTO DE ESGOTO E CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CIDADE DE VALENÇA

### 4.2.1 Caracterização da ETE Varginha

O primeiro ponto observado foi a ETE Varginha que está desativada, localizada entre os bairros Chacrinha e Varginha. De acordo com o PMSB (2014), assim como a cidade também não possui estações elevatórias de esgoto, o motivo pelo qual a prefeitura relatou a inoperância das ETE's foi a falta de incentivos por parte do Estado, no sentido de haver parceria entre estado e município para a manutenção de uma rede de tratamento de efluentes.

A ETE Varginha é situada a montante da captação de água do Rio das Flores, fora do perímetro urbano, nos arredores de um córrego denominado pela população de "Prado". Segundo informações disponibilizadas por moradores do bairro Chacrinha e pelos operadores da Represa de Captação de Água, este córrego deságua no Rio das Flores, à montante do ponto de captação. A figura 11 apresenta, respectivamente, as vistas frontal (A) e posterior (B) do estado atual da ETE Varginha.

Figura 11 - Vistas (A) e (B) da ETE Varginha.



Fonte: Acervo pessoal, 2018.

Observou-se que tanto o estado da ETE, quanto a aparência da rua onde ela se localiza estão em péssimas condições de conservação, a vegetação em volta tomou conta do local, sinalizando que o tempo em que ela se encontra inoperante já se estende.

Entende-se que a Secretaria Estadual do Ambiente teve por iniciativa diminuir a carga de despejo de efluentes sem tratamento no Rio das Flores (PMSB, 2014), uma vez que a localização da ETE solucionaria o problema dos despejos feitos pelos moradores dos bairros anteriores à captação de água. Outro ponto relevante a se observar é que, embora haja coleta de esgoto na maioria das casas, o efluente coletado termina sendo lançado nos córregos da cidade.

#### 4.2.2 Caracterização da Represa de Captação de Água

a) Época de estiagem

A represa de captação, situada no bairro Passagem, também se encontra fora do perímetro urbano, localizada em área militar. Encontra-se a jusante da ETE Varginha, e dos despejos dos bairros anteriores ao centro da cidade de Valença, tomando como referência a saída para a cidade de Barra do Piraí. Este sistema é utilizado para abastecer os bairros da sede do município.

O monitoramento é de responsabilidade da CEDAE, e segundo informações fornecidas pelos operadores da represa, encontra-se no local desde a época da Companhia da Água, concessionária responsável pelo tratamento e captação de água para a população de Valença antes de a CEDAE assumir a concessão. Os operadores relataram que a atual vazão de captação é de  $250 \text{ l.s}^{-1}$ , em concordância com a informação disponibilizada pelo site do Projeto Água do Rio das Flores (INEA, 2018), e que antes da CEDAE assumir o tratamento de água na cidade a vazão de captação era de capacidade nominal de  $80 \text{ l.s}^{-1}$ . O PMSB (2014), entretanto, diz que o município, ao todo, produzia  $190 \text{ l.s}^{-1}$  em 24h de operação, com um atendimento de 90% da população.

A concessionária tem feito reformas nas tubulações da cidade e no reservatório de captação, com vistas para dobrar a produção de água, e otimizar o atendimento para toda a população, com atendimento de 100% da demanda por água na cidade, segundo informações dos operadores. Durante a visita, a represa (Figura 12 “a” e “b”) encontrava-se em obras, aparentemente e por informações dos colaboradores, para receber o novo sistema de bombeamento com maior vazão. Por razões particulares da concessionária, não foi autorizada a documentação fotográfica da maioria dos locais internos da represa, e das obras que estavam sendo realizadas no local.

Figura 12 - Vistas (A) e (B) da Represa de Captação de Água de Rio das Flores, primeira visita técnica.



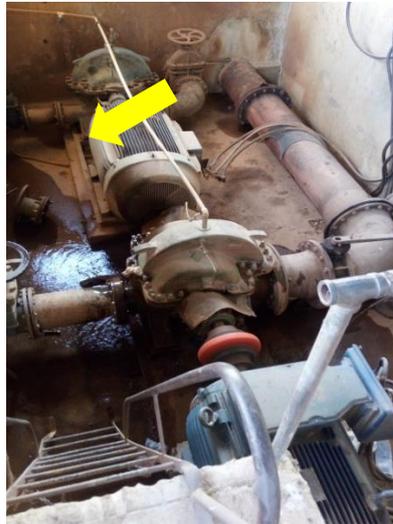
Fonte: Acervo pessoal, 2018.

Os operadores informaram também que, na época, este ponto foi escolhido para fazer bombeamento de água para a ETA Centro por ser um local de vazão que atendia a captação, muito embora receba a carga vinda do córrego do Prado, e situa-se à montante do Córrego sem denominação que corta a cidade, que é de vazão superior, e que, conseqüentemente, recebe toda a carga de efluentes dos bairros do centro e das periferias próximas ao centro.

Observou-se que a área de alagamento deste trecho do Rio das Flores é pequena em relação ao espaço ocupado pela sede da represa. Os operadores relataram que em épocas de cheia, a água invade o interior da construção, chegando até a sala de máquinas, onde fica o sistema de bombeamento. Foi obtida a permissão para documentar este local (figura 13). Nota-se que é um sistema antigo, com tubulações já desgastadas pelo tempo. As condições do local

também revelam os problemas na qualidade da água que chega para ser bombeada para a ETA Centro. Nota-se vazamentos no sistema, conforme destacado na figura 13.

Figura 13 - Sistema de Bombeamento, primeira visita técnica.

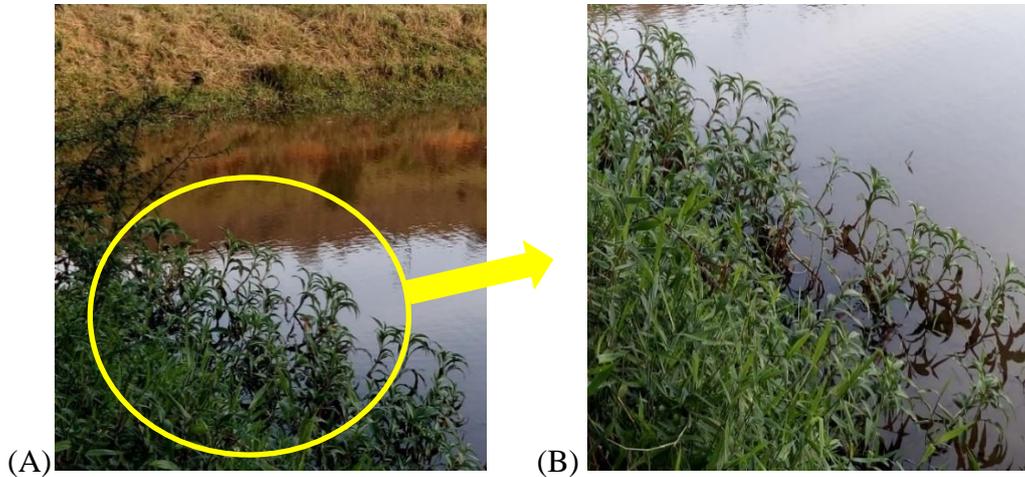


Fonte: Acervo pessoal, 2018.

Quanto às condições do meio físico no qual se encontra este trecho do rio, verificou-se que não havia presença de faixa marginal de proteção, e que a vegetação presente era similar ao levantamento feito no córrego do Prado, com arbustos e espécies rasteiras, com poucas árvores. As espécies presentes no local, principalmente nos entornos da represa, segundo os operadores, foram plantadas pelos próprios operadores. Eles também relataram a dificuldade de realizar melhorias no local, em decorrência do terreno ser em área militar, e não de propriedade da Prefeitura Municipal de Valença. Segundo os operadores, a única dragagem feita neste trecho do rio passou por problemas de autorização, e, posteriormente o Comando do Exército teria sido consultado para autorizar o plantio de vegetação ripária no local, e, que, segundo eles, não houve permissão.

Também se observou na figura 14 “a” e “b” a presença no rio de um tipo macrófita aquática emersa, que fica enraizada nas margens do corpo d’água, da espécie *Typha domingensis*, popularmente conhecida como “taboa” ou “pau-de-lagoa” (MATOS, LOURENÇO e BOVE, 2018). Este tipo de vegetação é um indicador de que o corpo hídrico está em condições bióticas e abióticas de degradação, podendo ser associado à variação nas condições de temperatura, pH, alcalinidade, concentração de CO<sub>2</sub>, salinidade e concentração de nutrientes (HOLM, 1977; SAND-JENSEN e RASMUSSEN, 1978; RIIS et al, 2000; EARLE e KERSHAW, 1989; SRIVASTAVA et al, 1995; BINI et al, 1999).

Figura 14 - (A) *Typha domingensis* no leito do corpo hídrico, primeira visita técnica; (B) Detalhe da macrófita, primeira visita técnica.



Fonte: Acervo pessoal, 2018.

Entretanto no dia da visita havia moradores pescando no local, o que mostra que, embora o leito do rio apresente um determinado nível de degradação, ainda há presença de espécies aquáticas.

#### b) Época de cheias

Na figura 15 “a” e “b” é possível observar nas vistas frontal e posterior da represa que a linha d’água subiu consideravelmente entre agosto, na primeira visita, e março na segunda visita. Observou-se uma condição melhor das águas, mais claras e límpidas, embora ainda turvas pelos sedimentos que vêm carreados pela chuva. A capacidade de autodepuração de um corpo hídrico melhora conforme sua vazão for aumentada, uma vez que o volume de água que chega para a captação tem carga de efluentes menor em relação a quantidade de água proveniente do corpo hídrico. Os operadores da estação informaram que em alguns episódios de chuva que ocorreram entre dezembro de 2018 e janeiro de 2019, quando houve o fenômeno denominado “cabeça d’água”, em que houve fortes chuvas na nascente, a água chegou a de fato invadir o terreno, e submergir a ponte onde é feita a captação.

Figura 15 - Vistas (A) e (B) da represa de captação da água do Rio das Flores, segunda visita técnica.



Com relação à sala de máquinas, em visita feita em agosto foi informado que as obras iriam também contemplar a troca do sistema de bombeamento. Conforme figura 16, o sistema de bombeamento foi trocado para motores mais potentes, cuja vazão de captação subiu de  $250 \text{ l.s}^{-1}$  para  $270 \text{ l.s}^{-1}$ .

Figura 16 - Sistema de bombeamento, segunda visita técnica.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

As condições do local em geral, especialmente na sala de máquinas tiveram melhoras significativas entre a primeira e a segunda visita técnica ao local, inclusive, sem as perdas e vazamentos nas tubulações notados na primeira visita. Estes são fatores que conferem melhor qualidade ao serviço prestado à população.

Quanto as “taboas”, macrófitas presentes no rio, durante a primeira visita havia uma quantidade considerável, entretanto, durante a segunda visita (figura 17) houve uma diminuição que, segundo os operadores, ocorreu por conta de limpezas feitas no rio por eles mesmos para liberar espaço para a água, uma vez que, com a chegada do período de chuvas, houve um alto crescimento na vegetação rasteira nas margens do rio, inclusive das macrófitas.

Figura 17 - *Typha domingensis* no leito do corpo hídrico, segunda visita técnica.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

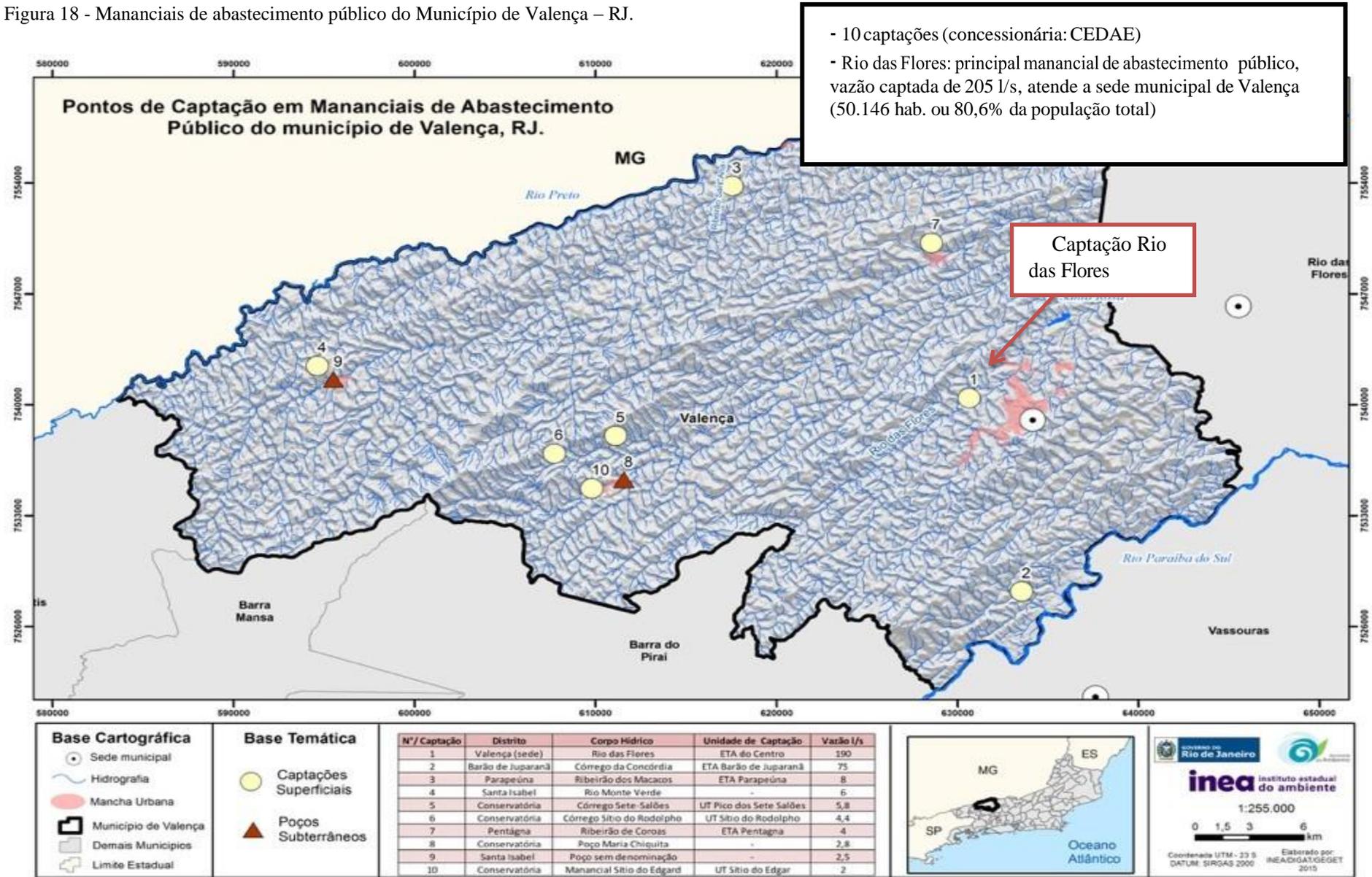
Observou-se então que as condições da água captada melhoraram, por conta da limpeza realizada no rio, podendo haver uma melhor troca de oxigênio entre os organismos aquáticos e a atmosfera, possivelmente melhor taxa de oxigênio dissolvido na água, além de taxa de DBO mais satisfatórias.

#### 4.3 AVALIAÇÃO DA DEMARCAÇÃO DE FAIXAS MARGINAIS DE PROTEÇÃO NO RIO DAS FLORES EM ÁREAS URBANAS

Com base no estudo de Ikemoto (2016) para conservação e revitalização de recursos hídricos com foco na proteção de mananciais de abastecimento público e pagamento por serviços ambientais, foi realizado um estudo em torno da bacia do Rio das Flores, conforme figura 18, onde são apresentados também dados do percentual de uso e cobertura do solo na bacia (figura 19).

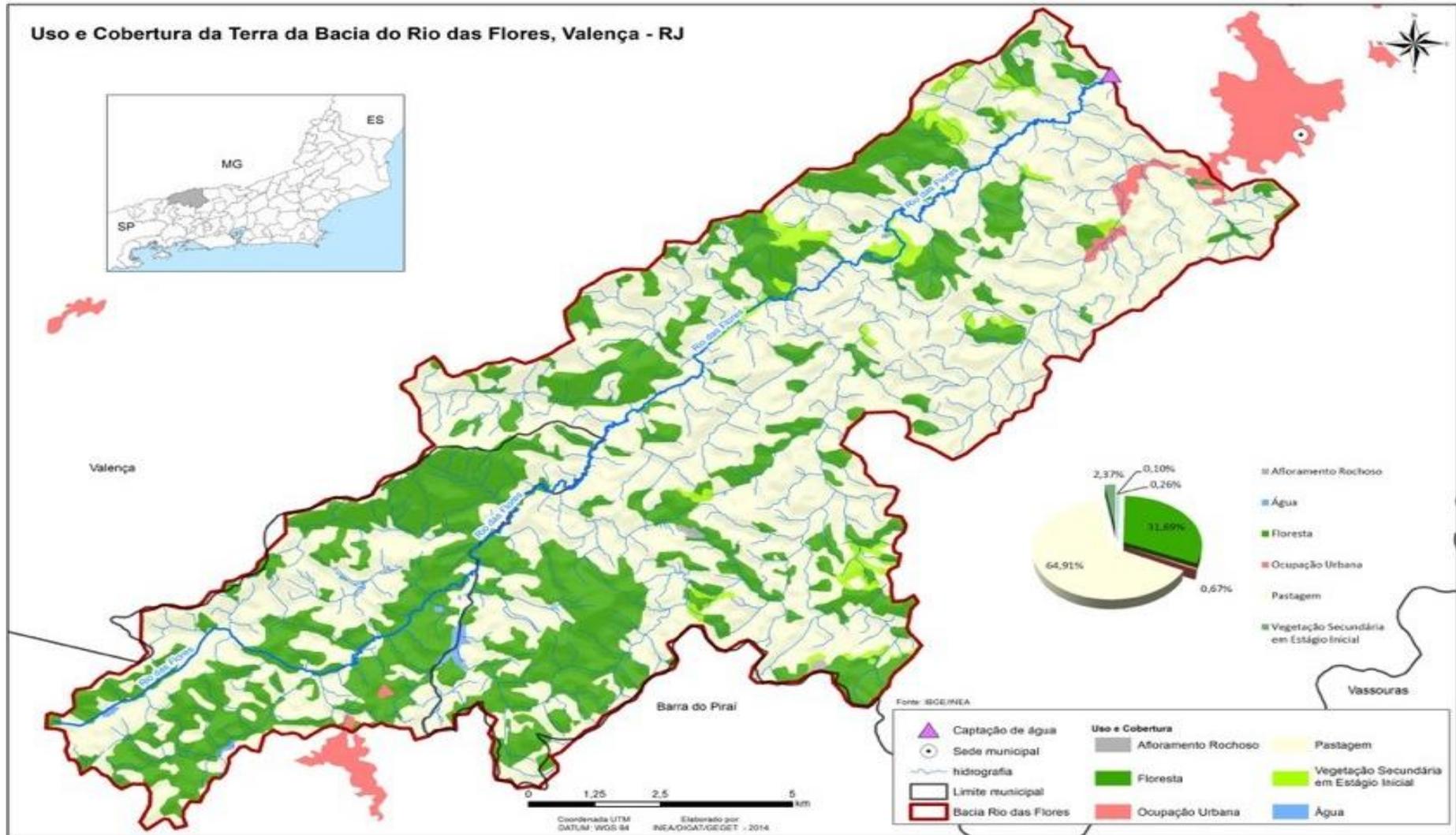


Figura 18 - Mananciais de abastecimento público do Município de Valença – RJ.



Fonte: Ikemoto, 2016.

Figura 19 - Percentual de Uso e Cobertura da Terra da Bacia do Rio das Flores.



Fonte: Ikemoto, 2016.

A tabela 7 feita com base na avaliação do mapa da figura 19, apresenta os dados de ocupação relativos a cada tipo de solo no município:

Tabela 7 - Percentual de uso do solo e cobertura vegetal na bacia do Rio das Flores.

<b>Tipo de Uso do Solo e Cobertura Vegetal</b>	<b>Área em hectares</b>	<b>Percentual de Ocupação na Bacia (%)</b>
Afloramento rochoso	16,56	0,1
Água	41,92	0,26
Floresta	5123,56	31,69
Ocupação Urbana	108,79	0,67
Pastagem	10494,39	64,91
Vegetação secundária em estágio inicial	383,38	2,37
Área total da bacia	16168,60	100%

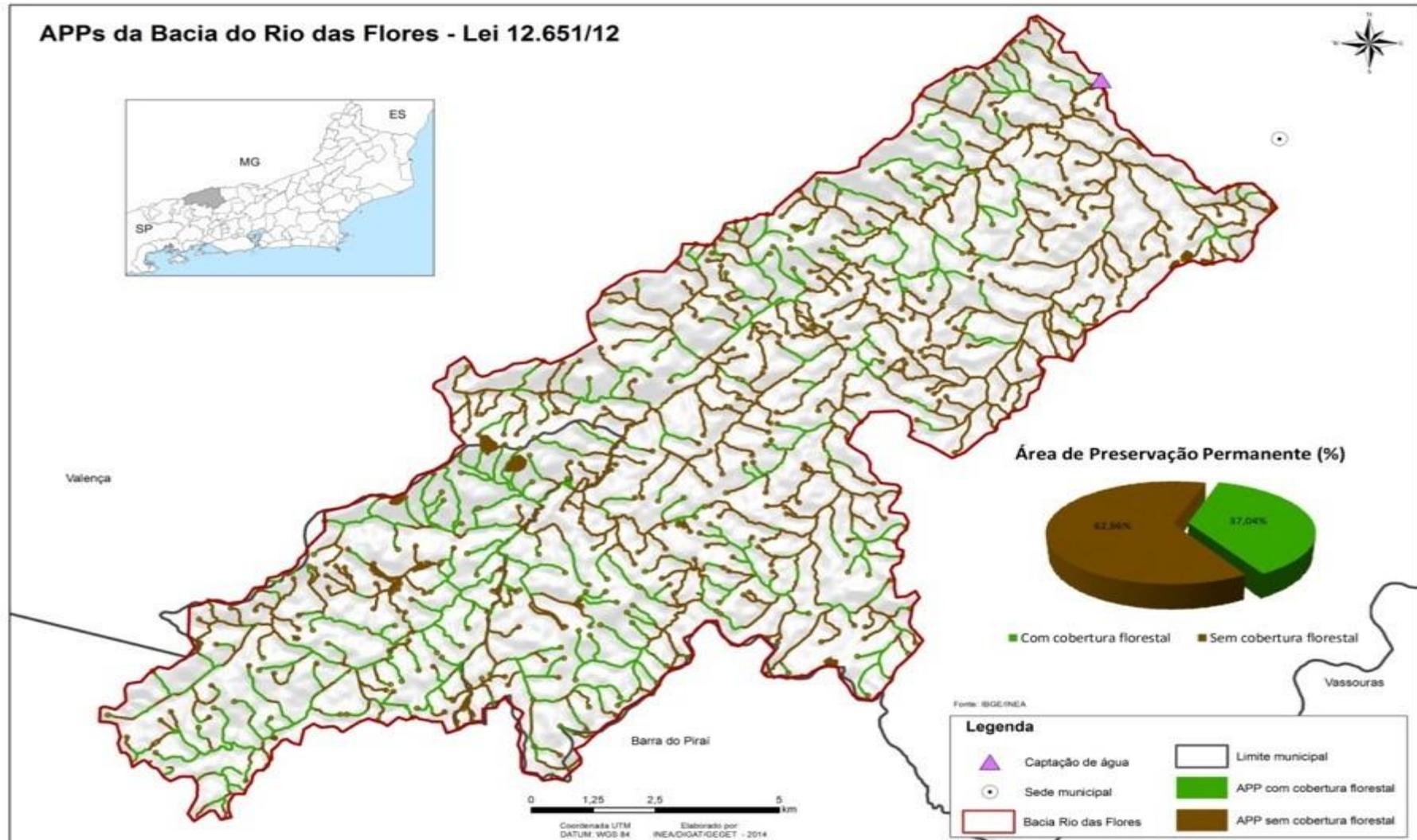
Fonte: Adaptado de Ikemoto, 2016.

Observa-se que o maior percentual do uso e cobertura do solo na bacia é por pastagens, inclusive próximo à captação e à mancha urbana, compreendendo mais de 60% da bacia, seguida de florestas, que englobam a segunda maior parte.

Verificando-se o estudo e mapeamento realizado pelo autor, grande parte da bacia constitui área rural consolidada, e, de acordo com Ikemoto (2016), que considerou como base para a estimativa do passivo de restauração florestal da bacia do Rio das Flores a Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012, não foi considerado o Artigo 61º, que autoriza, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em APPs em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008.

Portanto, a estimativa real de áreas nas quais é obrigatória a recomposição florestal das APPs seria efetivamente determinada a partir da inscrição dos proprietários no CAR e elaboração do respectivo PRA, ressaltando que o valor real pode ser muito menor que o estimado, podendo ser observado na figura 20.

Figura 20 - APP's da bacia do Rio das Flores com base no Novo Código Florestal.



Fonte: Ikemoto, 2016.

Tabela 8 - Estimativa do passivo de restauração florestal da bacia do Rio das Flores – Valença, RJ (Apps).

<b>APP DE NASCENTES</b>				
<b>Área total (ha)</b>	<b>APP com cobertura florestal (ha)</b>	<b>Área para restauração (ha)</b>	<b>APP com cobertura florestal (%)</b>	<b>APP degradada (%)</b>
442,74	137,87	304,87	31,14	68,86
<b>APP DE FAIXA MARGINAL DE CURSO D'ÁGUA</b>				
<b>Área total (ha)</b>	<b>APP com cobertura florestal (ha)</b>	<b>Área para restauração (ha)</b>	<b>APP com cobertura florestal (%)</b>	<b>APP degradada (%)</b>
2856,16	1076,92	1779,1	37,71	62,29
<b>APP DE TOPO DE MORRO</b>				
<b>Área total (ha)</b>	<b>APP com cobertura florestal (ha)</b>	<b>Área para restauração (ha)</b>	<b>APP com cobertura florestal (%)</b>	<b>APP degradada (%)</b>
54,02	27,22	26,8	50,39	49,61

Fonte: Adaptado de Ikemoto, 2016.

Avaliando os dados para áreas de APP de faixa marginal de curso d'água (tabela 8), como parte interessante para este estudo, observa-se que, em percentual, a área com cobertura florestal ainda está muito aquém do que seria ideal para preservação da bacia, visto que conforme figura 16 as áreas mais florestadas são mais próximas às nascentes e predominantemente em área rural consolidada, e, conforme figura 17, grande parte das áreas de preservação permanente (62,56%) encontram-se sem cobertura vegetal.

Uma enorme parte das APP's estão em estado de degradação, levando Ikemoto (2016) à afirmação de que o esforço para a restauração florestal é de 2.110 ha, com a necessidade de recomposição de 2083,97 ha de APPs úmidas (304,87 ha de nascentes e 1.779,10 hectares de faixas marginais) e 26,8 ha de APP de topo de morro.

Através do levantamento de campo realizado, confirma-se as considerações de Ikemoto (2016) a respeito dos percentuais de ocupação no entorno da bacia (figura 20), e percentuais de app em faixa marginal, com destaque para as áreas degradadas. Em vistoria, conforme a metodologia utilizada por Silva e Britto (2015) no Rio Cônego em Nova Friburgo RJ, o rio das Flores se encontra, nos trechos urbanos confinado por ocupações irregulares em diversas partes e possui trechos com avenidas canais e com margens naturais. Toda sua extensão

foi considerada urbana consolidada e com características passíveis da aplicação do Decreto Estadual nº 42.356/2010.

As condições apresentadas no trecho avaliado foram de completo estágio de degradação. O Bairro de Fátima, onde foi feito o levantamento in loco, é o bairro vizinho ao bairro Passagem, onde acontece o desaguamento no Rio das Flores, à jusante da captação, especificamente à margem direita do rio. O córrego corta a cidade pelo centro, por galerias subterrâneas, até chegar num cenário a céu aberto na periferia da sede do município, sendo visível a tubulação que sai das casas para despejar efluente no corpo hídrico. A densidade populacional em volta do córrego é elevada, e as condições de degradação são fundamentadas em causas antrópicas, pela presença de muito resíduo lançado pelos moradores.

Verificou-se, em primeira visita feita em época de estiagem, alta turbidez na água, e um forte odor pela presença de matéria orgânica. O nível da água é baixo, e há muita presença de lodo no local, conforme indicado na figura 21. A população, embora receba coleta seletiva três vezes por semana, ainda faz uso do córrego como depósito de resíduos dos mais diversos tipos, sendo observada a presença de garrafas pet e sacolas plásticas no local.

Figura 21 - Córrego Sem Denominação, no Bairro de Fátima, primeira visita técnica. A seta indica a presença de lodo acumulado.



Fonte: Acervo pessoal, 2018.

Em segunda visita, realizada em época de cheia (figura 22), a situação do córrego apresentou pequenas mudanças, devido ao volume de água ser um pouco maior em decorrência das chuvas. O lodo aparente se tornou menor, entretanto ainda houve presença de resíduos não só carregados pela chuva, como também por parte da população que os lança no córrego.

Figura 22 - Córrego Sem Denominação, no Bairro de Fátima, segunda visita técnica.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Quanto à presença de vegetação, somente no início do trecho fora do perímetro urbano até chegar ao Rio das Flores é que o córrego apresenta mata de galeria, caracterizada pela presença em corpos hídricos de pequeno porte. Também se verificou a presença de *Typha domingensis* nos entornos do espaço a céu aberto do córrego.

Já em área de pouca urbanização, no bairro Varginha, à margem esquerda do Rio das Flores e anterior à captação de água, a primeira visita realizada em época de estiagem, apresentou grande extensão de margens naturais. Embora, ainda que a ocupação não permaneça às margens do rio, é considerado área urbana consolidada, conforme o Decreto Estadual nº 42.356/2010 devido à presença de população nos entornos, rede distribuição elétrica, tratamento de resíduos sólidos e outros fatores que, pelo decreto, constituem área urbana consolidada.

A vazão do córrego Prado, situado à ETE Varginha anteriormente citada, mostrou-se muito pequena na primeira visita, em agosto de 2018, embora seja época de estiagem. Provavelmente a causa seja pelo assoreamento e demais consequências de atividades antrópicas, pois, embora não se encontre próximo à grandes densidades populacionais, em sua área são desenvolvidas atividades agrícolas e pastoris, que sem manejo adequado, contribuem para a degradação do corpo hídrico.

Mais à frente do trecho da ETE o córrego irá se alargar e ter sua vazão aumentada, entretanto este trecho maior se situa dentro de propriedades particulares, até chegar à represa

de captação de água. Ao desgaste do corpo hídrico atribui-se, além dos demais fatores já apresentados, a carga de efluentes que recebe dos bairros anteriores, o que, possivelmente, já tornou sua capacidade de depuração mínima. Para o tratamento, caso a ETE estivesse em operação, seria recomendável fazer a dragagem do córrego, para desobstrução e desassoreamento do canal, a fim de que a tubulação não fizesse sucção de solo para os tanques da ETE. A figura 23 apresenta o trecho do canal cuja estação foi construída para tratar.

Figura 23 - Córrego do Prado, época de estiagem.



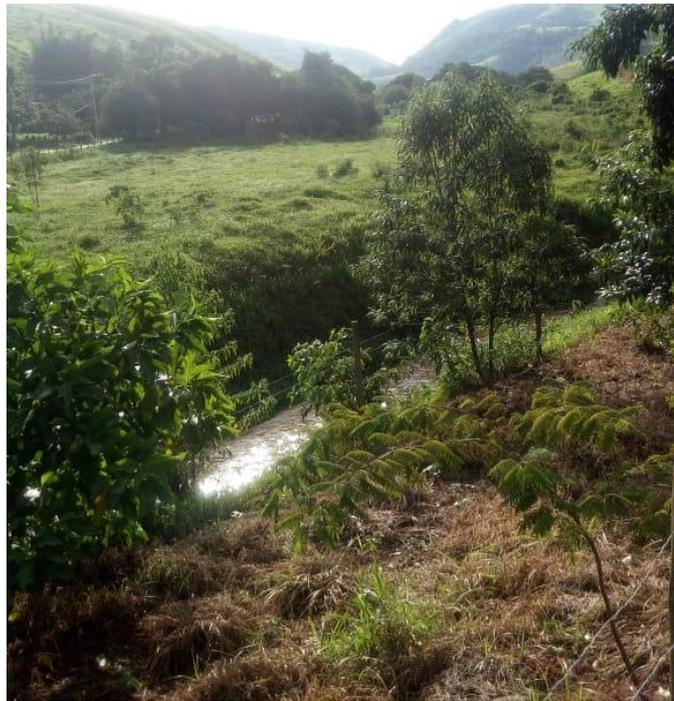
Fonte: Acervo pessoal, 2018.

Verificou-se ainda que água presente no córrego é de aparência muito escura, denotando um elevado índice de turbidez. Segundo relatos da população local, neste trecho não há mais indícios de espécies aquáticas. Outro ponto relevante, evidenciado na figura 20, é que não há quase presença nenhuma de vegetação de faixa marginal neste trecho do córrego do Prado. O que se tem presente são pastagens e algumas espécies de arbustos, seguidas de bem poucas árvores, e sulcos erosivos são visíveis no solo em torno da margem do córrego. No trecho avaliado também não havia moradias nas margens do córrego, exceto a presença de criações de animais, mostrando que não há tantos impedimentos para a plantação de vegetação ripária.

Em segunda visita, em março de 2019, época de cheias, houve uma diferença considerável não somente na aparência do córrego, como também na aparência da vegetação (figura 24). A vazão do córrego estava maior, logo também com uma menor turbidez em detrimento da apresentada na primeira visita. A vegetação no local estava mais densa, caracterizada principalmente por espécies rasteiras, e alguns arbustos e pequenas árvores que

criaram entre o inverno e o verão. Ainda assim, não se pode constituir como mata ciliar ou uma devida faixa marginal de proteção, uma vez que sua extensão ainda permaneça pequena em relação ao solicitado pelo decreto estadual nº 42.356/2010.

Figura 24 - Córrego do Prado, época de cheia.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Vale ressaltar a importância das matas ciliares, para rios de grande e médio porte, e as matas de galeria, como “primeira medida para o controle da quantidade e qualidade das águas correntes (QUESADA *et al*, 2017, p. 440).

Segundo informações do INEA (2018), os acordos feitos com os proprietários rurais para o reflorestamento da bacia do Rio das Flores não contemplam este trecho. Os proprietários que aderiram ao projeto são, em sua maioria, moradores dos distritos de Valença.

O levantamento feito nestes dois trechos de cada lado das margens do rio indicou que a bacia do rio das Flores apresenta maior urbanização a partir do Córrego Sem Denominação até a confluência com o Rio das Flores após a captação. Nesse trecho o rio encontra-se confinado entre casas, passando até por galerias subterrâneas no centro da cidade. A ocupação desordenada está presente na sua quase totalidade, sendo que algumas construções fazem fundo para o canal, inviabilizando ou mesmo encarecendo qualquer intervenção.

Outros problemas identificados foram: pontes e travessias inadequadas; lançamento de esgotos e lixo, excesso de vegetação no fundo e no talude, contribuindo para a retenção de

lixo e levando a diminuição da velocidade do escoamento no leito do rio. Quanto ao córrego do Prado, embora a ocupação não seja presente precisamente à margem, a ocupação nos entornos ocasiona o despejo de esgoto e lançamento de lixo, causando grande preocupação na qualidade da água que é oferecida para a captação.

Outro fator determinante na dificuldade do estabelecimento de FMP é o pouco conhecimento da população quanto a importação de vegetação de faixa marginal, no qual grande parte do rio passa não somente em áreas urbanas como em grande parte por propriedades rurais. Todos esses aspectos chamam a atenção para a necessidade de o município estabelecer formas mitigar e/ou compensar as autorizações para o uso e ocupação na Bacia do Rio das Flores e para a necessidade de intervenções de requalificação da FMP.

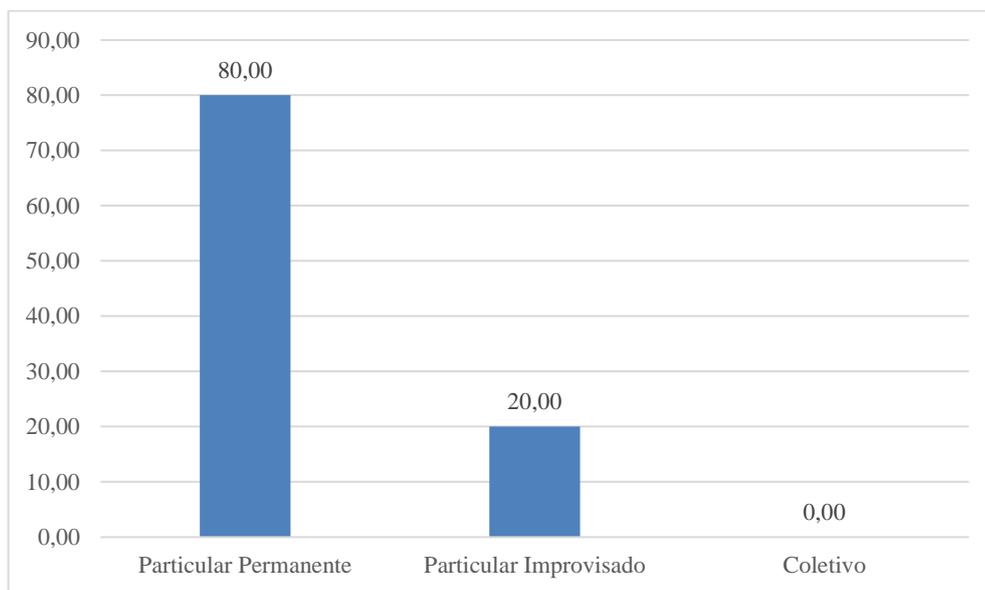
Em conferência aos boletins do INEA sobre concessão de certificados de FMP, o único encontrado é datado do dia 28 de março de 2018, no processo E-07/002.5969/2017 concedido com a planta em que foi demarcada a Faixa *Non Aedificandi* (FNA) do Córrego sem nome 1, da Faixa Marginal de Proteção (FMP) do Córrego sem nome 2 e da nascente, na Rua Antônio Aleixo, s/nº, no Conjunto Habitacional Campo Alegre – no bairro Varginha, no então Córrego Prado, citado no estudo.

#### 4.4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DO QUESTIONÁRIO SÓCIO AMBIENTAL

Neste trabalho optou-se por destacar a percepção ambiental da população com relação as questões de saneamento através de perguntas a respeito de drenagem pluvial, coleta de resíduos, esgotamento e distribuição de água em suas residências. As metodologias adotadas trouxeram diferentes abordagens de resultados quantitativos e qualitativos, o que confere a pesquisa um maior conhecimento do grupo.

Conforme as figuras 25 e 26 respectivamente, são apresentadas as respostas dos moradores de cada lado das margens do rio das flores, com relação à pergunta 1, sobre a espécie de domicílio:

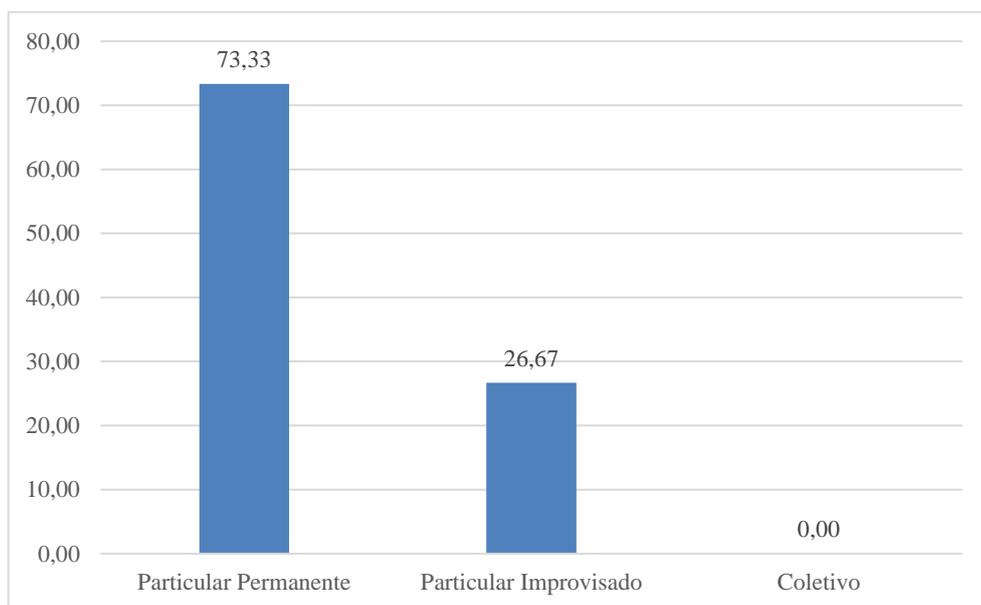
Figura 25 - Percentual de espécie de domicílio dos entrevistados da margem direita do Rio das Flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Oitenta por cento dos entrevistados na margem direita possuem moradia particular permanente, admitindo-se então que são moradores de imóvel próprio. Já vinte por cento dos entrevistados são moradores de imóvel alugado, o que torna a permanência desses habitantes no local mais imprevisível, com relação aos moradores que possuem imóvel próprio. Nenhum dos entrevistados residiam em moradias coletivas.

Figura 26 - Percentual de espécie de domicílio dos entrevistados da margem esquerda do rio das flores.

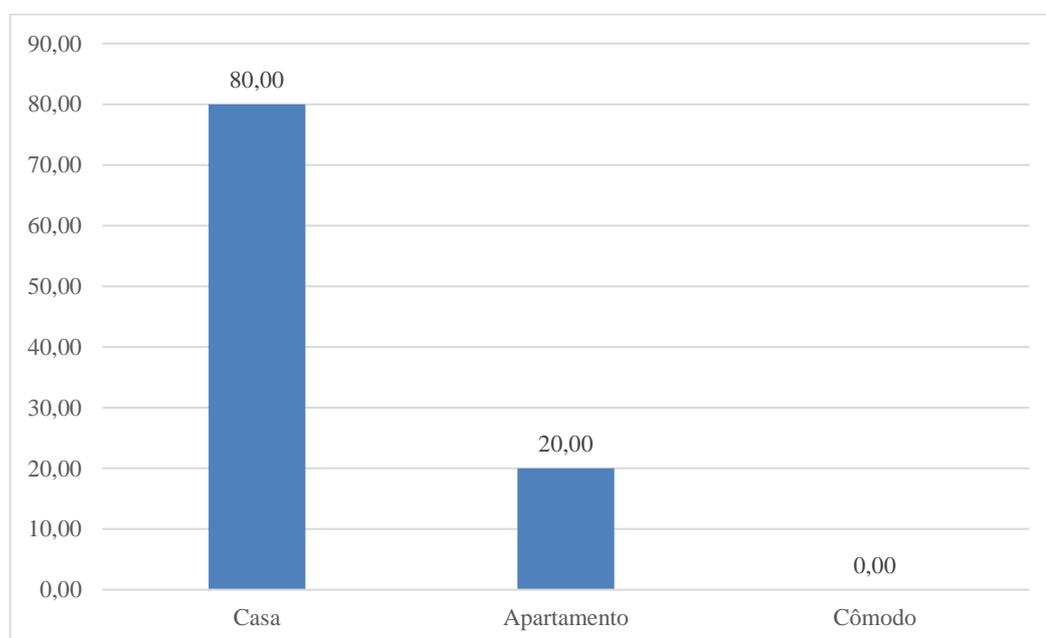


Fonte: Elaborado pela autora.

Já na margem esquerda, conforme figura 26, quanto à espécie de domicílio dos entrevistados houve poucas diferenças com relação aos entrevistados da margem direita. Aproximadamente setenta e três por cento dos entrevistados possuíam residência particular permanente, enquanto aproximadamente vinte e sete por cento dos moradores possuíam imóvel alugado e nenhum possuía moradia coletiva.

Quanto a pergunta 2, a respeito do tipo de domicílio, grande parte dos entrevistados na margem direita do rio das flores (figura 27) habitam em casas, e uma minoria em apartamento, seguido de nenhum dos entrevistados morando em quitinetes.

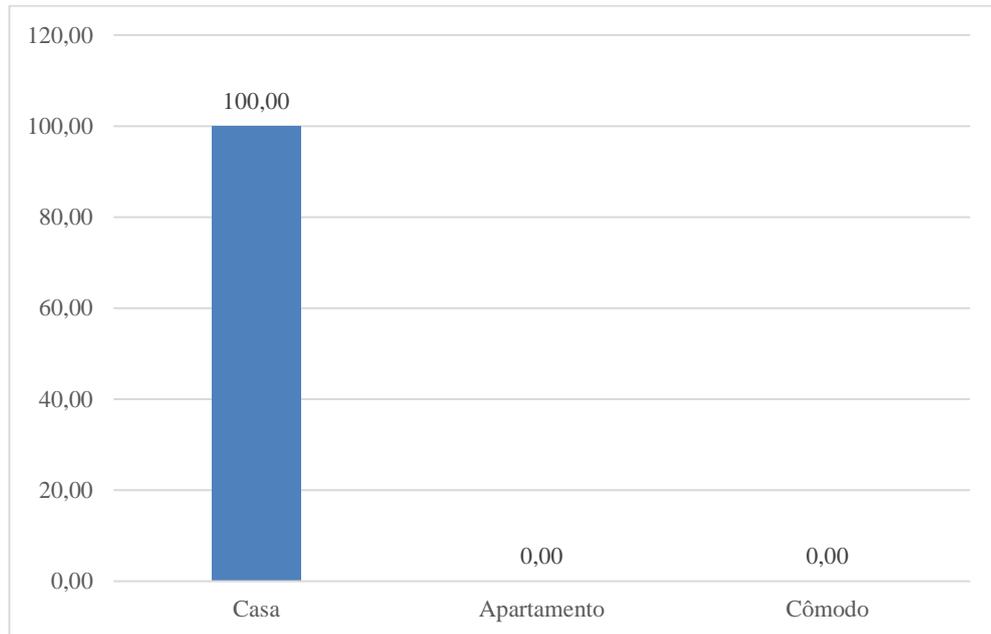
Figura 27 - Percentual de tipo de domicílio dos entrevistados da margem direita do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Já do lado esquerdo da margem todos os entrevistados moravam em casas conforme figura 28.

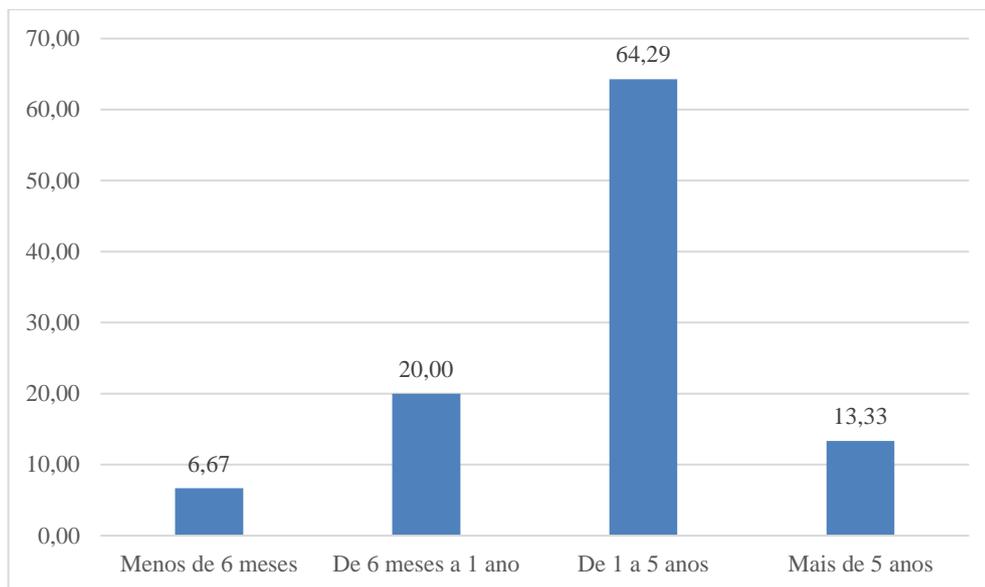
Figura 28 - Percentual de tipo de domicílio dos entrevistados da margem esquerda do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Em resposta à pergunta 3, com relação ao tempo de moradia no local dos entrevistados na margem direita do rio (figura 29) mais de 90% residia menos de cinco anos no local. Levando-se em consideração aspectos como análises de padrões cíclicos, conforme Farnun e Stanton (1989), que utilizam o tempo numa escala maior, seria mais trabalhoso analisar fatores ambientais como as mudanças no rio através das respostas dos entrevistados neste lado da margem, uma vez que seu tempo de estadia no local não é tão longo.

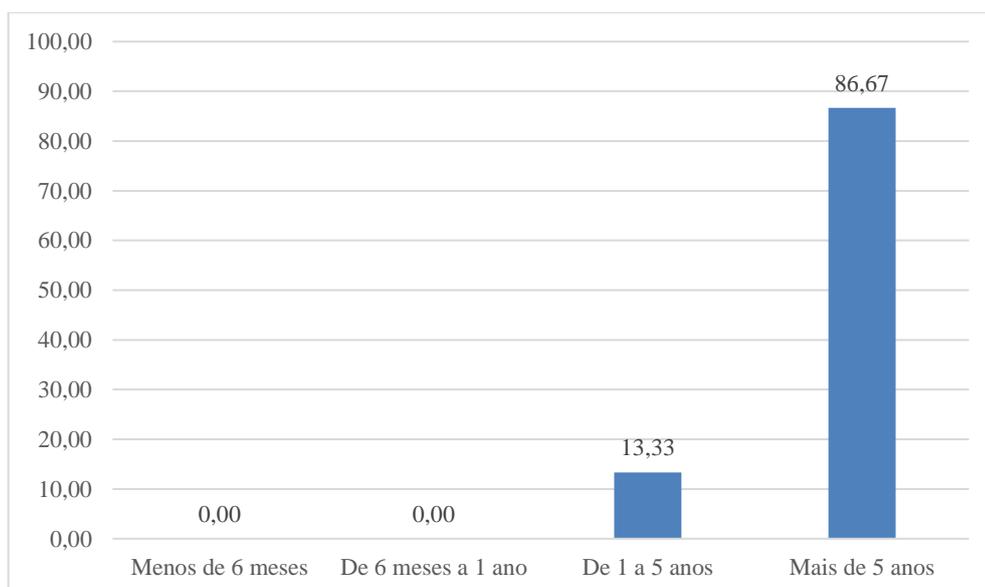
Figura 29 - Percentual de tempo de moradia no local dos entrevistados da margem direita do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Quanto aos entrevistados da margem esquerda (figura 30), próximo do percentual total de entrevistados residem há mais de 5 anos no local, o que torna mais consistente suas percepções acerca de mudanças ambientais neste lado do rio.

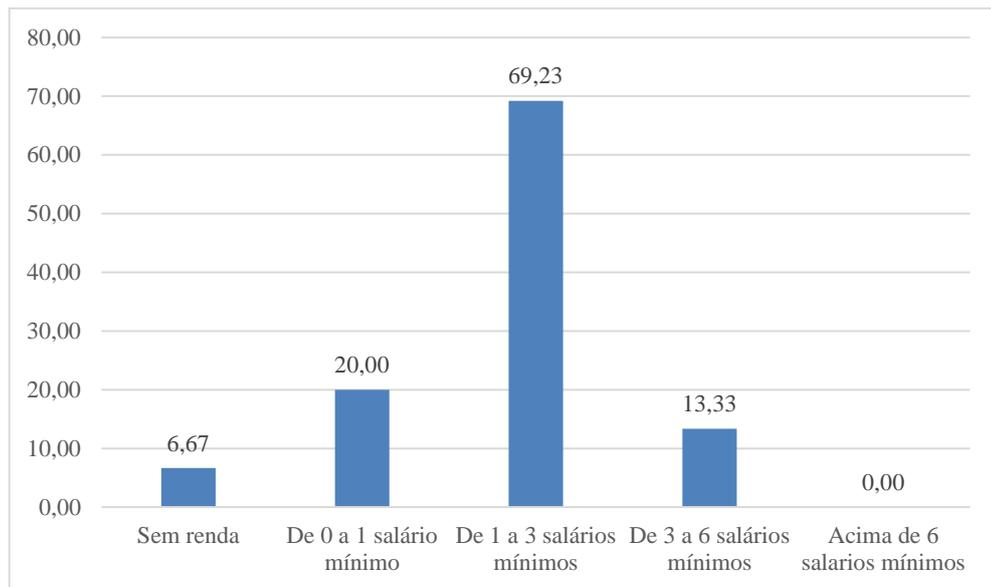
Figura 30 - Percentual de tempo de moradia no local dos entrevistados da margem esquerda do rio.



Fonte: Elaborado pela autora.

Em resposta à pergunta 4, quanto a renda, os entrevistados da margem direita (figura 31) possuem condições financeiras superiores aos da margem esquerda (figura 32). 82,56% dos entrevistados da margem direita possuem renda entre 1 e 6 salários mínimos, enquanto 100% dos entrevistados da margem esquerda possuem renda de até no máximo 3 salários mínimos.

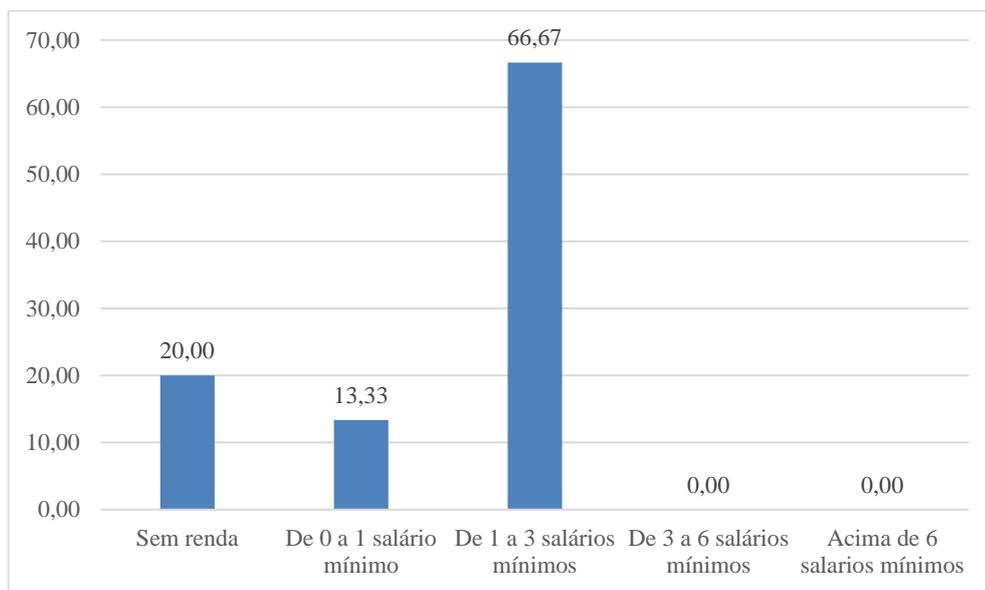
Figura 31 - Percentual de renda dos entrevistados da margem direita do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Os bairros do lado esquerdo da margem são mais periféricos e de situação mais pobre do que a maioria dos bairros da margem direita, e, sobremaneira, esses fatores potencializam a precariedade do saneamento no local, com relação não só ao poder público oferecer melhores condições como também à população ter menos acesso e ter grandes probabilidades de se tornarem agentes propensos à degradação ambiental, como lançamento de efluentes e resíduos no rio e córregos, bem como nas ruas.

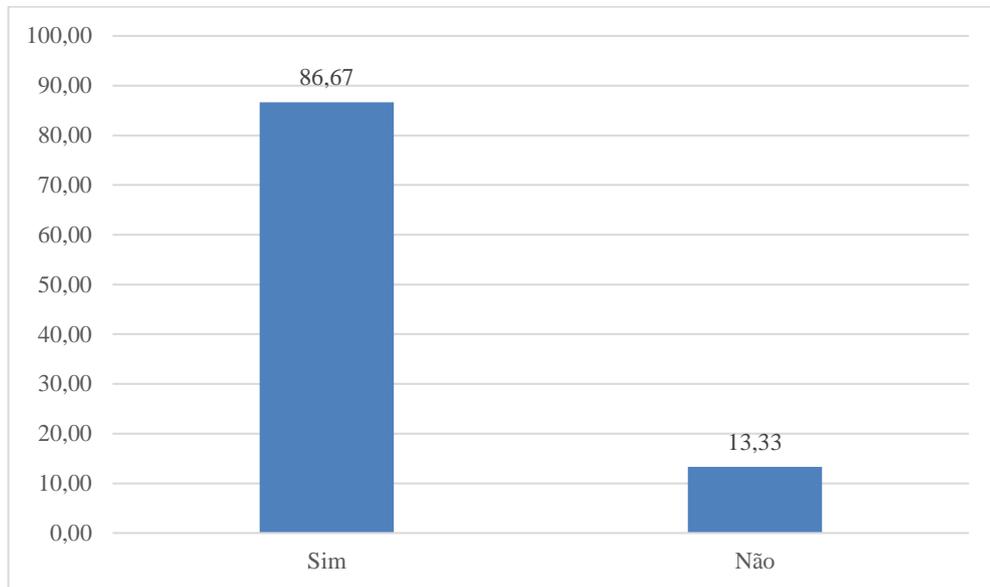
Figura 32 - Percentual de renda dos moradores da margem esquerda do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Em termos de significância para este estudo, o fator abordado na pergunta 5, a pavimentação nas ruas, pode ser de importância contraditória. Para os moradores, com relação às condições melhores de passagem, tanto de pedestres quanto de veículos, a presença do calçamento é um fator essencial e presente em maioria nos dois lados da margem (figuras 33 e 34). Entretanto, com relação às condições concernentes ao meio ambiente, quando se trata de drenagem pluvial e possibilidade de enchentes, locais onde não há calçamento, possuem um índice maior de percolação em relação aos pavimentados por asfalto ou paralelepípedos.

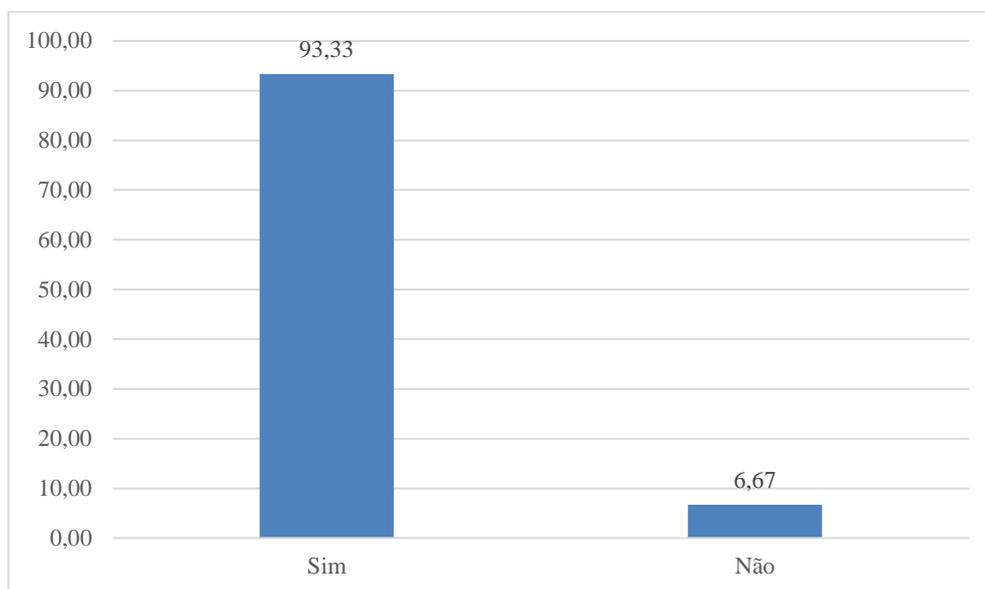
Figura 33 - Percentual de existência de pavimentação na rua onde se localiza o domicílio dos entrevistados da margem direita do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Os bairros abordados na margem direita do rio (figura 33) em detrimento dos bairros da margem esquerda (figura 34), segundo o percentual de calçamento, tem diferença mínima quanto a possibilidade de enchentes e menor índice de percolação das chuvas, por 6,66% a mais de moradores não possuírem calçamento nas ruas dos entrevistados da margem direita. Este fator é importante não somente em relação às chuvas, como também à presença de vegetação, tendo em vista que quanto maior o percentual de calçamento, menor é a presença de vegetação no local, tanto como faixa marginal de proteção para o rio e córregos, quanto barreira natural contra enchentes e deslizamentos.

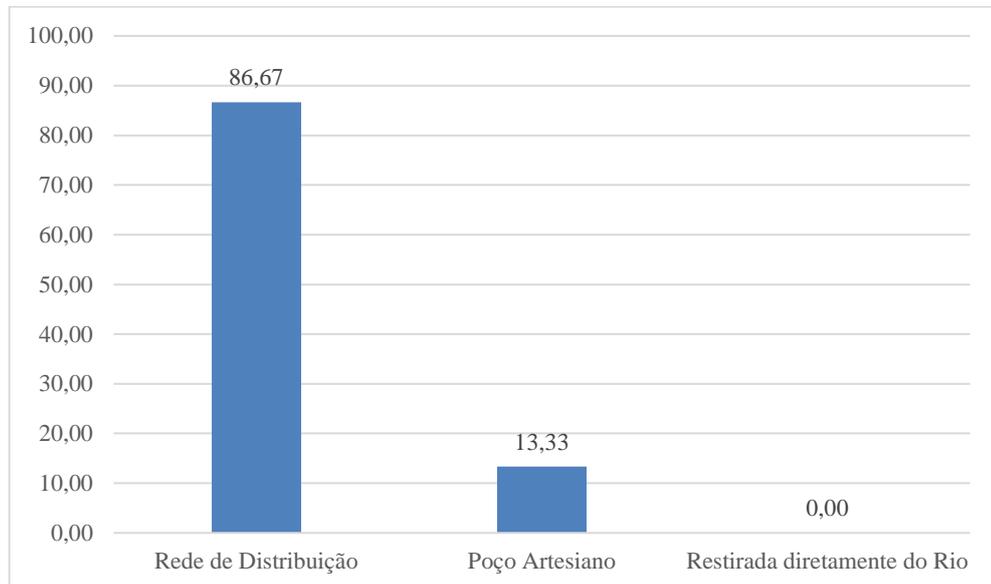
Figura 34 - Percentual de existência de pavimentação na rua onde se localiza o domicílio dos entrevistados da margem esquerda do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Os entrevistados responderam à pergunta 6, com relação a origem da água utilizada em cada domicílio, formando percentuais idênticos para os dois lados da margem (Figuras 35 e 36). A grande maioria dos entrevistados tem água proveniente da rede de distribuição, ou seja, a água que chega a suas casas passa pelo sistema de captação e tratamento de água oferecido pela CEDAE.

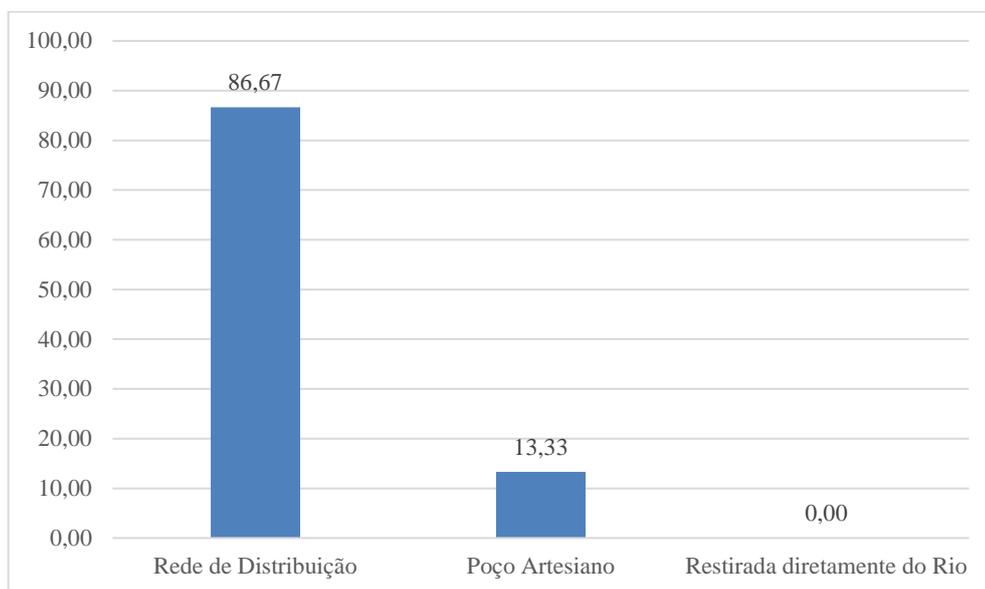
Figura 35 - Percentual de origem da água utilizada no domicílio dos entrevistados da margem direita do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Mudanças no rio influenciam diretamente sobre os habitantes dos dois lados da margem, quanto à qualidade e seguridade da água distribuída. Apenas um percentual pequeno da população dispõe de água oriunda de poço artesiano, cujo tratamento depende apenas do próprio morador, podendo, em determinados casos, ser até mesmo duvidoso pela origem da água. As chances de ocorrência de doenças de veiculação hídrica podem ser de maior incidência sobre estes moradores, devido ao fato de não haver um tratamento seguro, ao menos de simples desinfecção, oferecido pelo poder público.

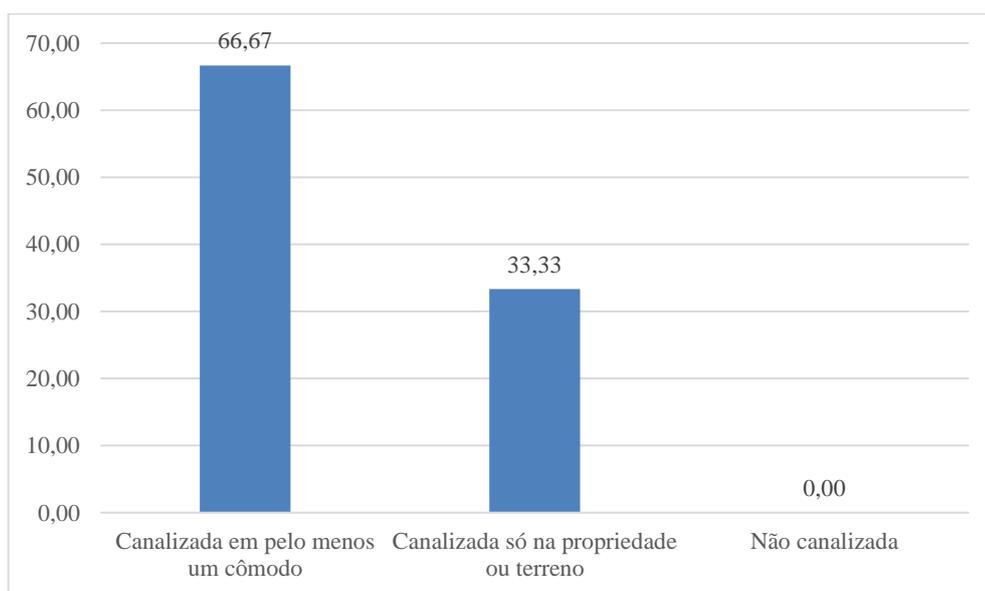
Figura 36 - Percentual de origem da água utilizada no domicílio dos entrevistados da margem esquerda do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Em resposta à pergunta 7, em relação ao modo como a água chega em suas casas, os entrevistados da margem direita do rio (figura 37) recebem um percentual menor de água canalizada dentro da casa em relação aos entrevistados da margem esquerda (figura 38).

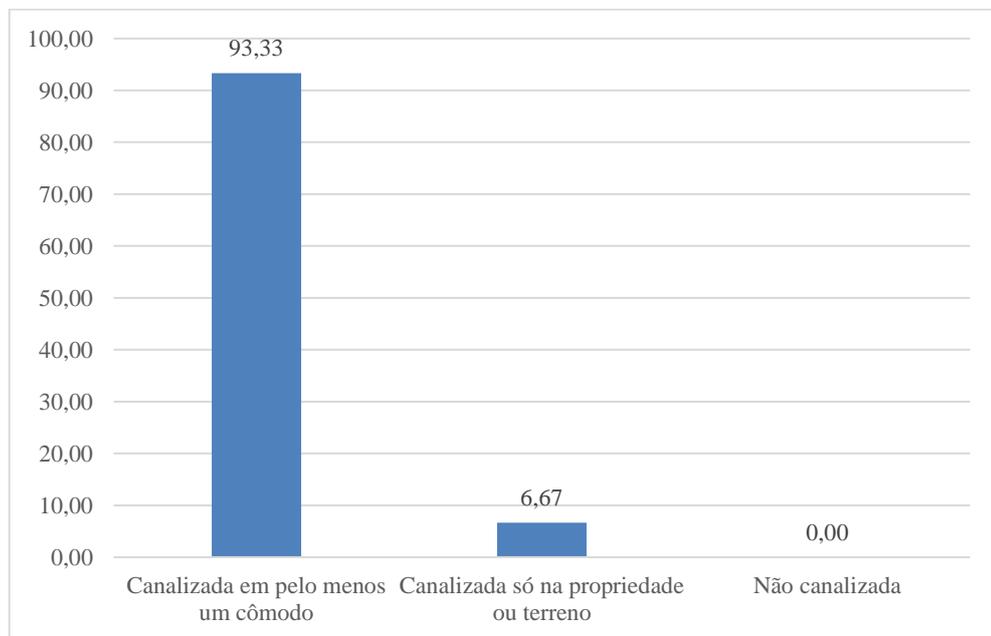
Figura 37 - Percentual de canalização da água que chega aos domicílios dos entrevistados da margem direita do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Muito embora o percentual seja o mesmo para os entrevistados dos dois lados da margem quando se fala a respeito da água vir pela rede de distribuição e apenas um pequeno percentual dos moradores obter através de poço artesiano (figuras 35 e 36), há diferenças na forma como a água chega canalizada. Aproximadamente 94% dos moradores da margem esquerda, bem próximo do total, recebem água canalizada dentro da própria casa, enquanto apenas dois terços dos entrevistados na margem direita recebem água da mesma forma. Um terço do restante dos entrevistados da margem direita só recebe água canalizada até o terreno, ou seja, água diretamente da rua, sem passar pelo sistema de caixa d'água (figuras 37 e 38).

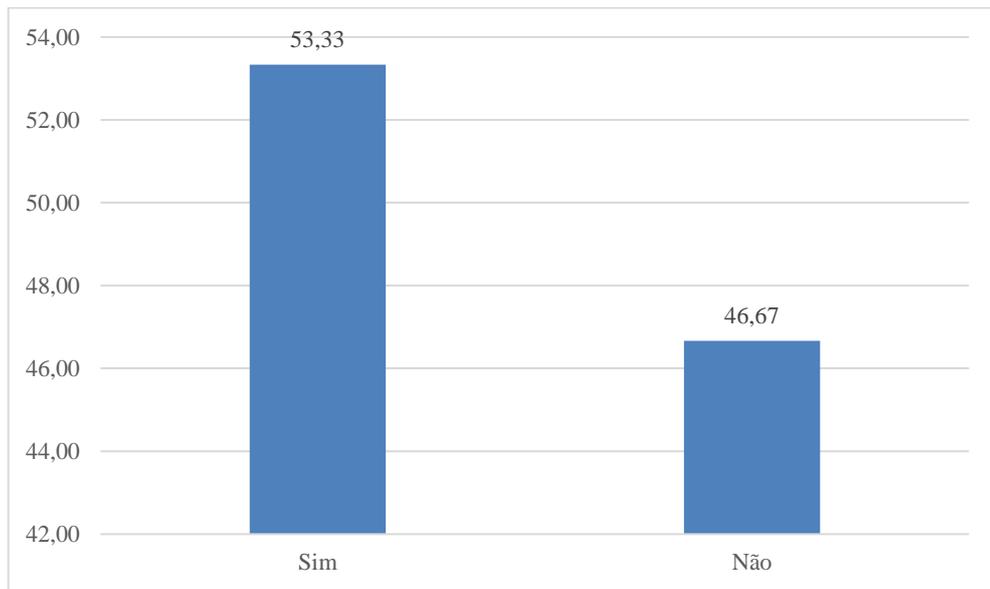
Figura 38 - Percentual de canalização da água que chega aos domicílios dos entrevistados da margem esquerda do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Quando questionados na pergunta 8, a respeito da rede de drenagem pluvial, ambos entrevistados dos dois lados da margem do rio das flores obtiveram os mesmos percentuais de resposta. Pouco mais de um terço dos entrevistados acreditam haver rede de drenagem pluvial em suas ruas.

Figura 39 - Existência de rede de drenagem pluvial na margem direita do rio das flores.

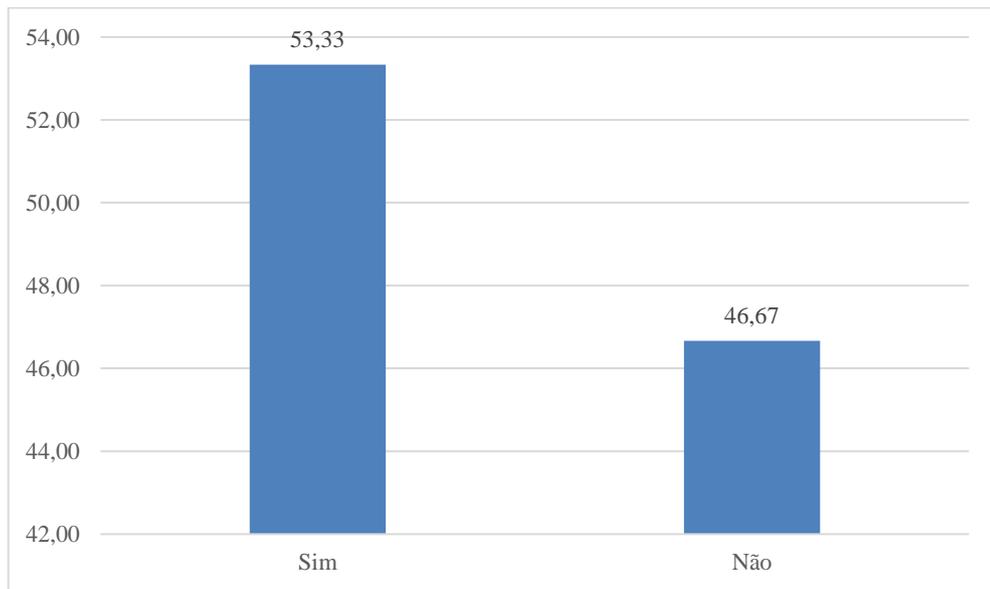


Fonte: Elaborado pela autora.

Relacionado ao percentual de existência de pavimentação, os entrevistados da margem direita podem ter divergências em suas concepções. Uma vez que o índice de pavimentação é menor na margem direita do rio (figura 33) em relação à margem esquerda (figura 34) a probabilidade de haver, de fato, uma rede de drenagem pluvial estabelecida (figura 39) é menor se comparada a probabilidade do outro lado da margem (figura 40). Os bairros Passagem, João Bonito e Osório (margem esquerda) são em sua maioria constituídos por asfaltamento e/ ou paralelepípedo, enquanto bairros como Chacrinha e Canteiro possuem grande parte de suas ruas sem pavimentação.

Quando há pavimentação é de praxe que o poder público construa pontos de escoamento para água da chuva. Em locais sem pavimentação normalmente há construções rudimentares, muitas vezes feitas por parte da própria população, a fim de contornar o poder das chuvas, o que não constituem, de fato, rede de drenagem pluvial.

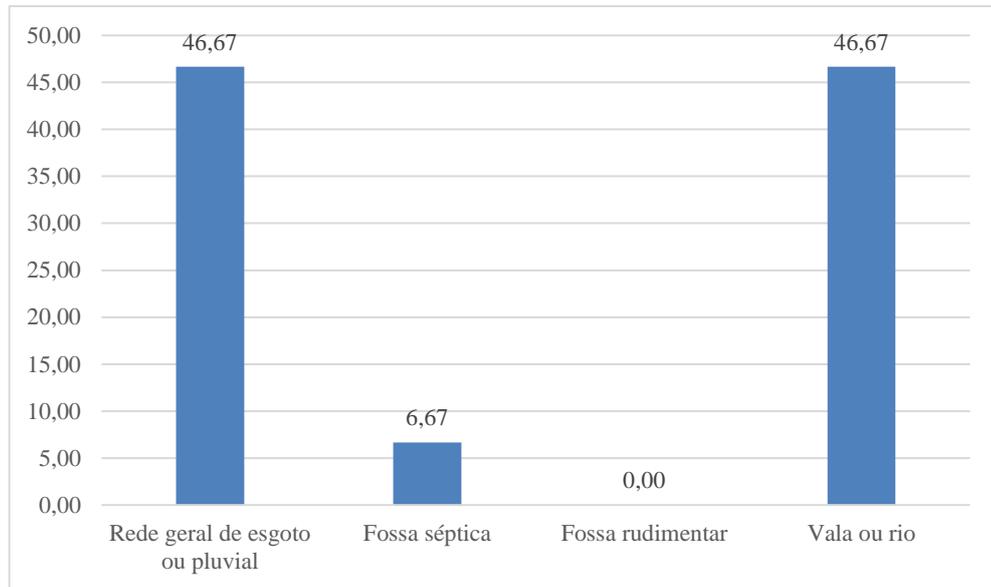
Figura 40 - Existência de rede de drenagem pluvial na margem esquerda do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Sobre a pergunta 9, com relação a maneira como o esgoto doméstico é encaminhado, as respostas dos entrevistados da margem direita (figura 41) tem percentual bem dividido entre rede geral de esgoto ou pluvial, uma vez que na cidade muitos locais tem a rede pluvial ligada a rede geral de esgoto ou ambos são a mesma rede, e vala ou rio. Na margem direita os bairros são mais centrais, não tão periféricos quanto os da margem esquerda do rio, e tem seu esgoto encaminhado pelo córrego do Prado ou pelo córrego sem denominação que corta o centro da cidade, porém em metade dos casos avaliados, antes de ser lançado a estes corpos hídricos o efluente passa por rede geral. Apenas um pequeno percentual dos entrevistados neste lado da margem declarou ter fossa séptica em suas casas, que, no caso, constitui uma forma de tratamento de efluentes que não é oferecida pelo poder público.

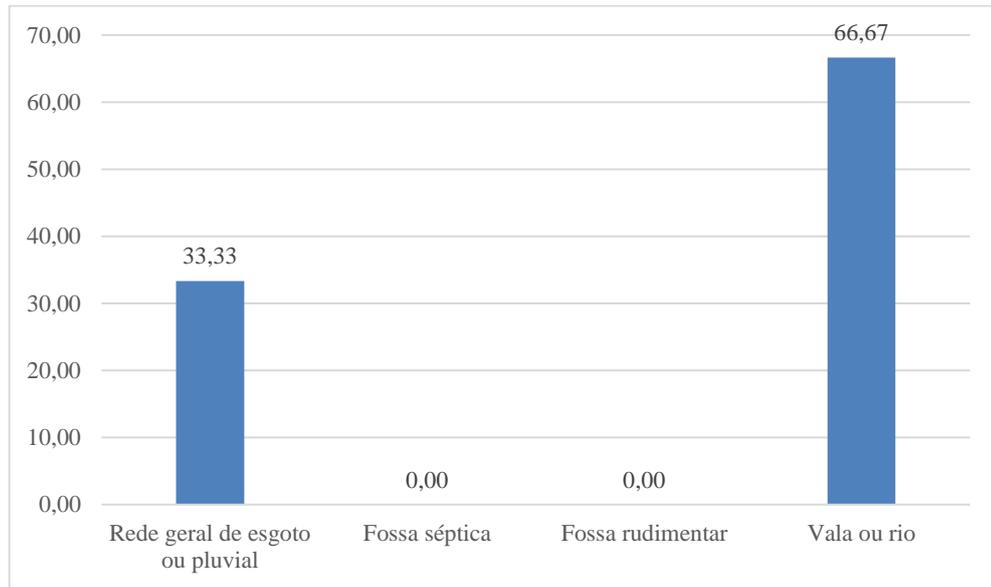
Figura 41 - Percentual da forma que o esgoto é encaminhado na margem direita do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Já os entrevistados da margem esquerda (gráfico 20), embora possuam mais pavimentação em suas ruas, como dito anteriormente, e, logo haja uma porcentagem maior de rede de drenagem pluvial passando por suas casas, o esgoto doméstico não é encaminhado para rede geral ou pluvial, sendo a maior parte, dois terços mais precisamente, encaminhado diretamente para o rio ou vala, sem nenhuma declaração de uso de fossa séptica ou rudimentar neste lado da margem.

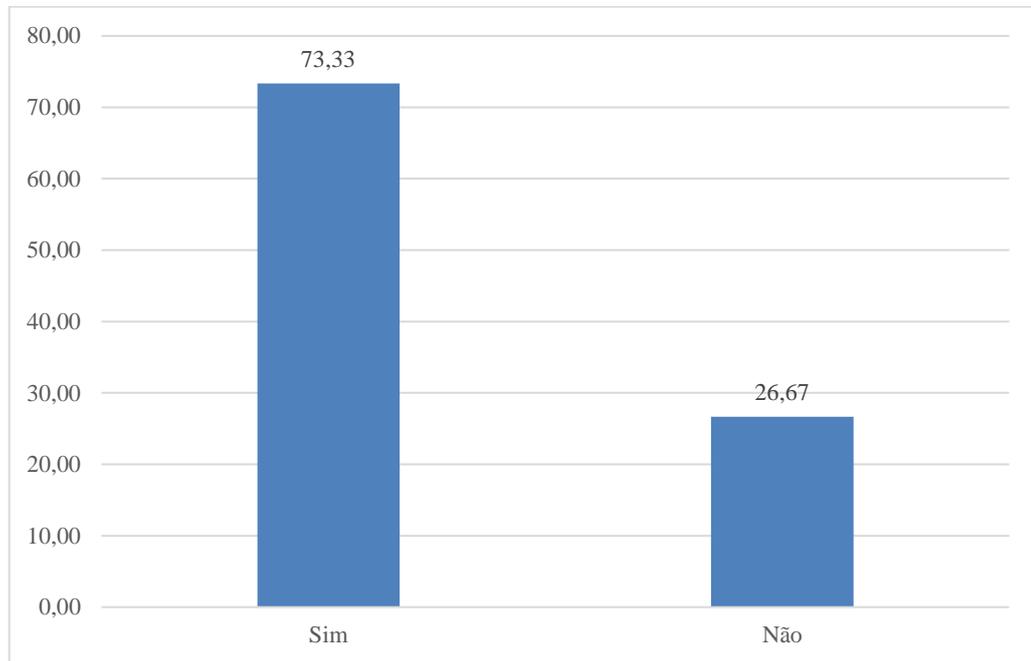
Figura 42 - Percentual da forma que o esgoto é encaminhado na margem esquerda do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Na pergunta 10, quando questionados a respeito de seu contato com educação ambiental, pouco mais de um quarto dos entrevistados da margem direita (figura 43) relataram não ter tido nunca nenhum contato, ou seja, não serem orientados diretamente a respeito de causas ambientais, principalmente a maneira como se relacionar com o meio ambiente, em relação ao que fazemos com nosso resíduo seja ele sólido ou líquido.

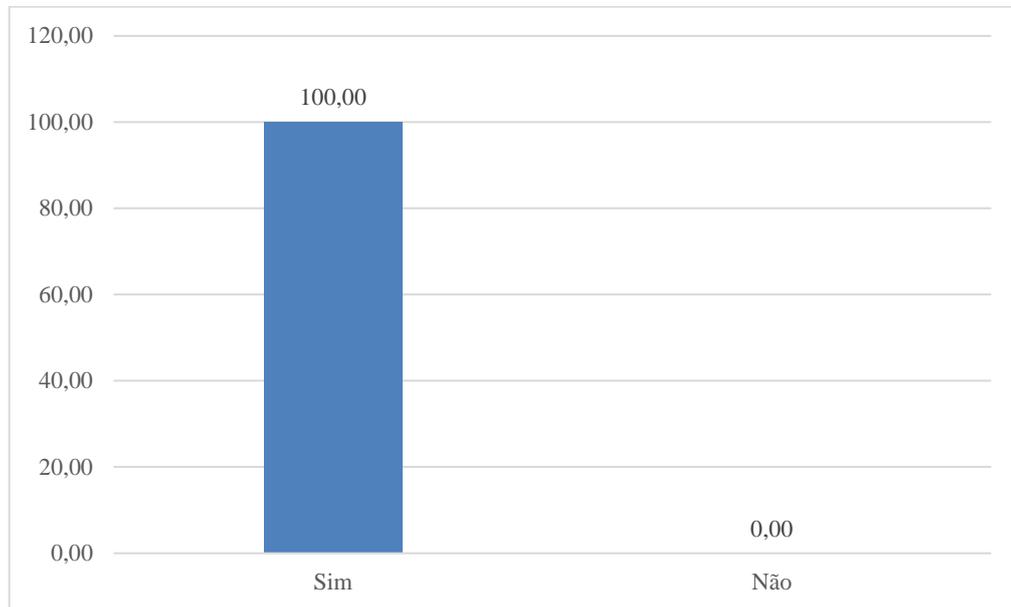
Figura 43 - Percentual das pessoas que já tiveram ou não contato com educação ambiental na margem direita do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Entretanto, todos os entrevistados da margem esquerda do rio (figura 44) relataram ter tido contato com educação ambiental em algum momento de suas vidas, tendo recebido assim mais orientação sobre causas ambientais do que os moradores da margem direita.

Figura 44 - Percentual das pessoas que já tiveram ou não contato com educação ambiental na margem esquerda do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

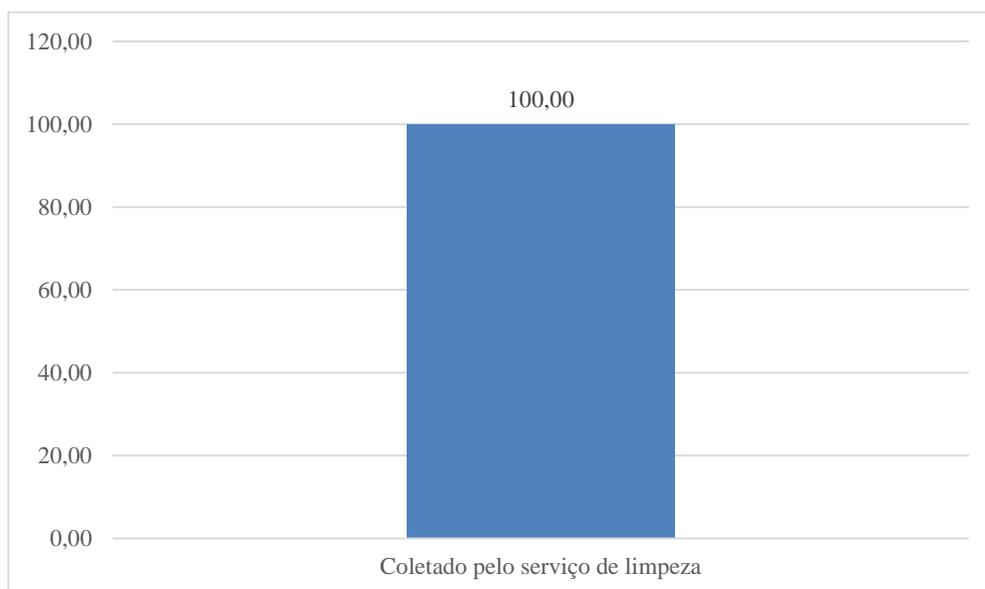
Pode-se constatar que, embora os entrevistados da margem esquerda tenham um percentual maior de pavimentação em suas ruas, maior percentual de água encanada diretamente em suas casas, e não somente no terreno, água distribuída pela rede geral de distribuição na mesma proporção que os moradores da margem direita, além de todos relatarem ter tido contato com educação ambiental, o índice de lançamento de esgoto doméstico diretamente no rio, dois terços do percentual, sem passar por rede de distribuição, ainda é maior do que o percentual relatado para a margem direita. Se for traçado um parâmetro baseado no conhecimento de questões ambientais, excluindo as responsabilidades do poder público para com os moradores, embora em menor contato, os moradores da margem direita podem ser considerados “mais ambientalmente conscientes” do que os moradores da margem esquerda, ainda que seu percentual de contato com educação ambiental tenha sido menor.

Se ao traçar um parâmetro de comparação entre os percentuais obtidos dos dois lados da margem até então for considerada a responsabilidade do poder público, entende-se que em questões estéticas e de acesso, por assim dizer, os moradores da margem esquerda são mais bem privilegiados em detrimento dos moradores da outra margem do rio. Entretanto em questões de saneamento, o privilégio se dá aos habitantes da margem direita do rio, possivelmente por aglomerarem bairros mais centrais, entrada da cidade e rodovias, o que culmina de qualquer forma em interesse estético mais do que interesse pela questão do meio

ambiente, uma vez que é de má fama para uma cidade ter como cartão postal esgotos a céu aberto e destinação incorreta de resíduos em suas principais ruas e avenidas.

Quando analisada a pergunta 11, conclui-se novamente a relação da população com o meio ambiente, quando os entrevistados de ambos lados da margem (figuras 45 e 46) relataram tem seus resíduos coletados pelo serviço de limpeza.

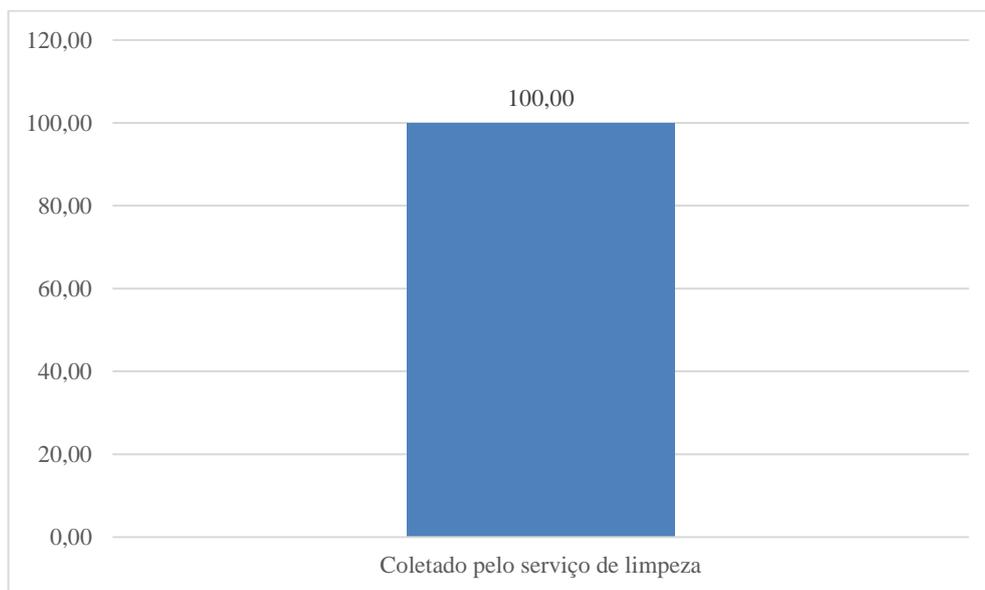
Figura 45 - Percentual da forma que é recolhida o lixo na margem direita do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Tanto o trabalho de campo, com as duas visitas realizadas, como os demais dados apresentados nesta pesquisa relatou o descaso com relação à seguridade das águas, documentando através de fotos e estatísticas a quantidade de resíduo que é lançado aos corpos hídricos da cidade.

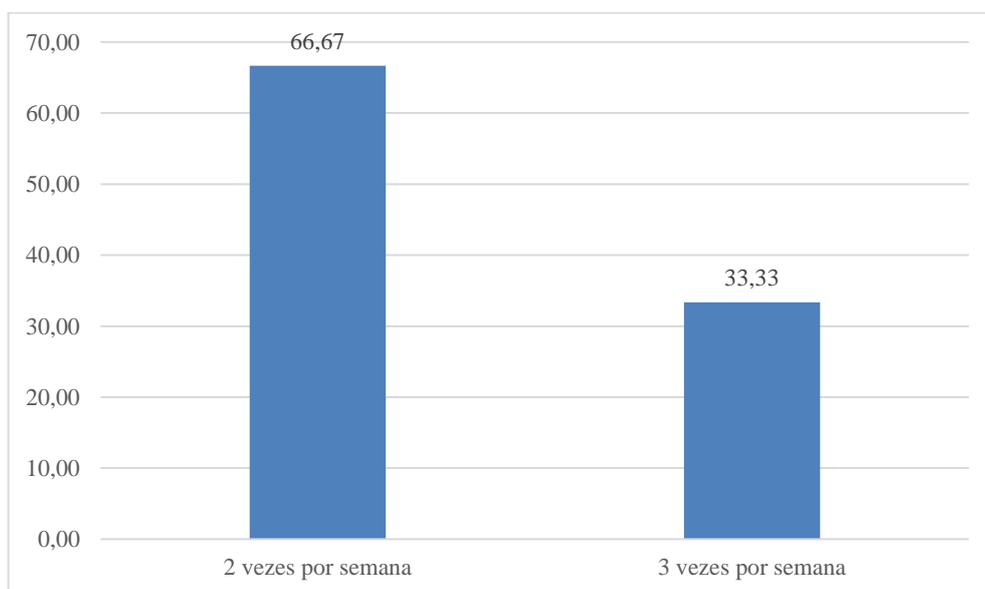
Figura 46 - Percentual da forma que é recolhida o lixo na margem esquerda do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Em complemento ao questionado anteriormente, a pergunta 12 tratou da frequência do recolhimento de resíduos na cidade. Dois terços dos entrevistados da margem direita responderam que a frequência de recolhimento acontece duas vezes por semana em seus bairros, e apenas um terço da população relata ter o recolhimento com maior periodicidade, três vezes por semana, conforme figura 47.

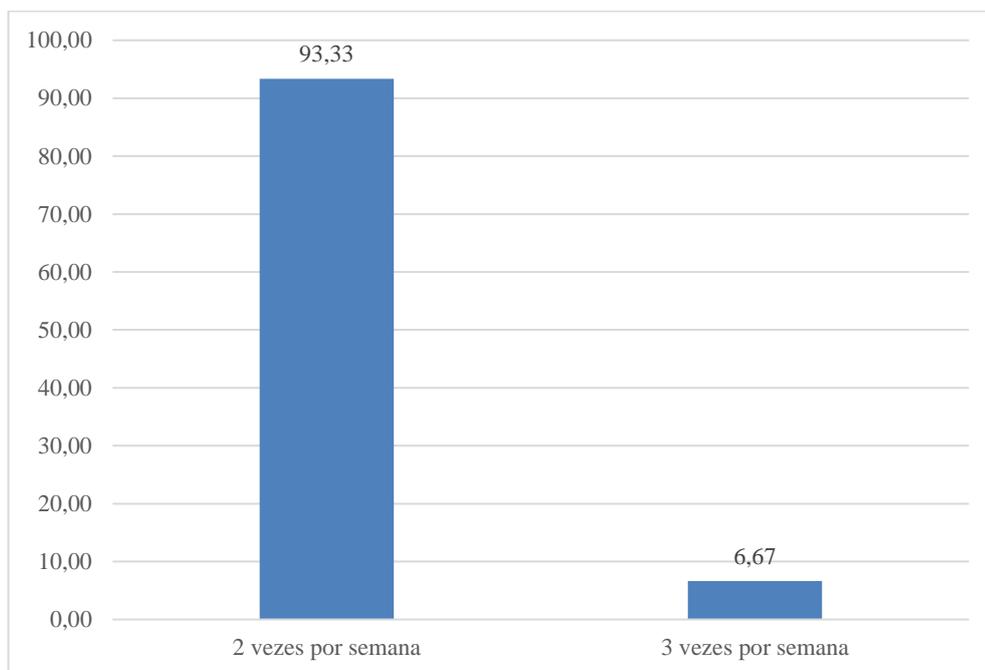
Figura 47 - Percentual de frequência do recolhimento do lixo na margem direita do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Já os entrevistados da margem esquerda relataram, em sua maioria, ter a coleta realizada duas vezes por semana, e um percentual mínimo de entrevistados ter coleta em maior periodicidade, conforme figura 48.

Figura 48 - Percentual de frequência do recolhimento do lixo na margem esquerda do rio das flores.

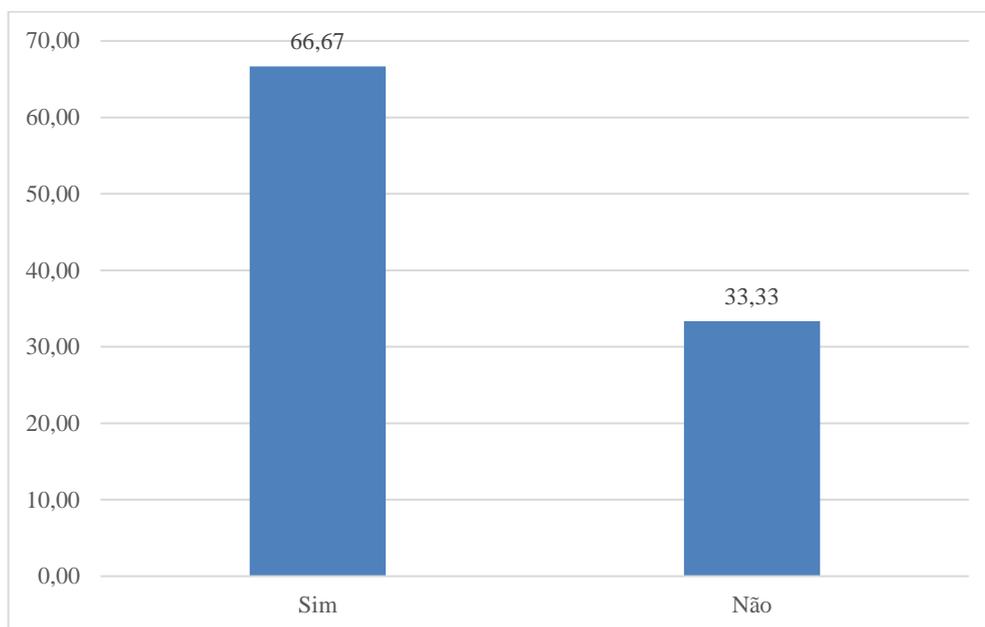


Fonte: Elaborado pela autora.

Apesar da população de ambos lados da margem possuir coleta regular, grande parte ainda opta por se desfazer de seus resíduos da forma que mais lhe for conveniente, seja jogando na rua em dias que não há coleta, ou lançando nos córregos (conforme figuras 21 e 22, por exemplo).

A pergunta 13 tratou da questão de ocorrência de vetores e pragas nas residências. Dois terços dos entrevistados da margem direita do rio (figura 49) relataram que há sim presença de pragas e vetores em suas casas.

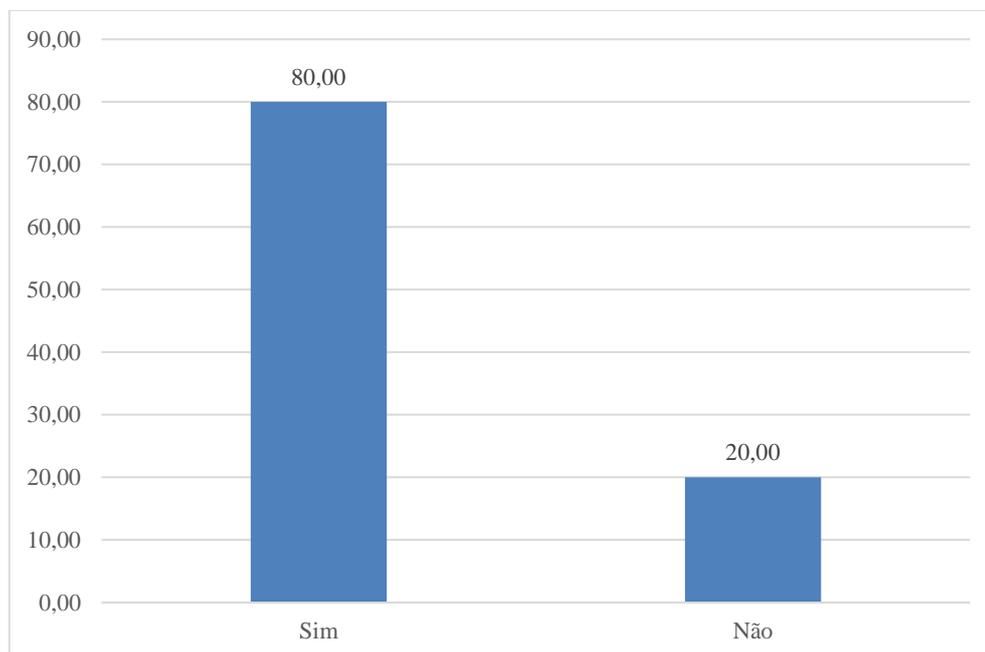
Figura 49 - Percentual de respostas à existência de pragas e vetores no local, dos entrevistados da margem direita do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Já na margem esquerda do rio, a grande maioria dos entrevistados, um percentual mais elevado se comparado a margem direita, relatou que há sim a ocorrência de pragas e vetores, conforme figura 50, citando até mesmo alguns tipos por escrito, como ratos, baratas, moscas, mosquitos, pernilongos, e etc, principalmente devido à presença de resíduos ou efluente com presença de matéria orgânica próximo às suas residências.

Figura 50 - Percentual de respostas à existência de pragas e vetores no local, dos entrevistados da margem esquerda do rio das flores.

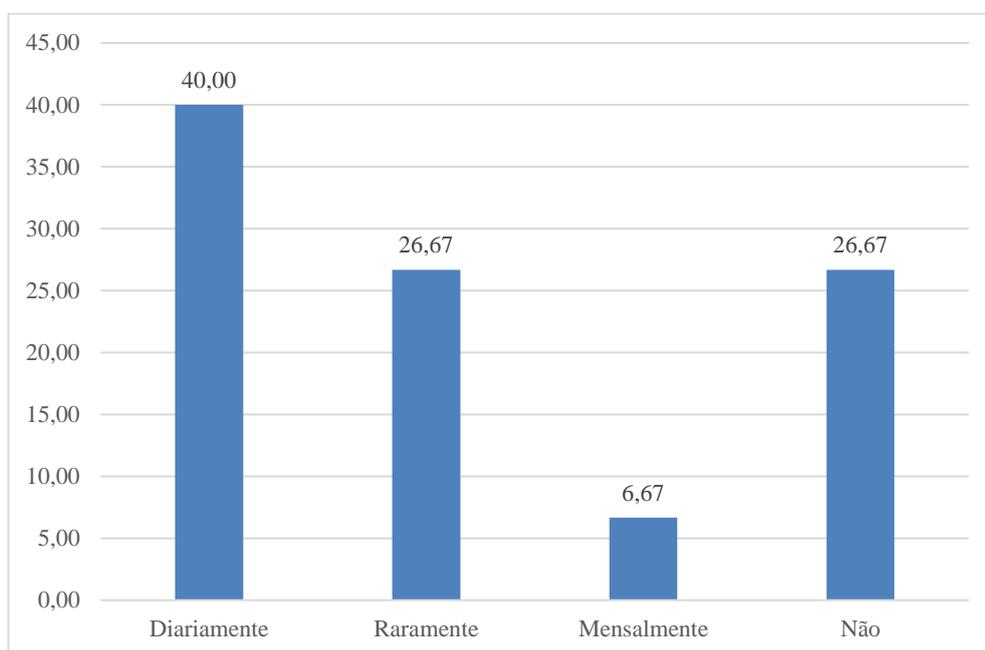


Fonte: Elaborado pela autora.

Levando-se em consideração as condições de saneamento, principalmente o fato de na margem esquerda do rio haver um percentual bem maior de lançamento de esgoto doméstico diretamente nas valas ou rio (figura 42), é plausível que a ocorrência de pragas e vetores seja maior, uma vez que essas questões estão intrinsecamente ligadas. Esgoto a céu aberto, lixo e resíduos orgânicos expostos em geral são atrativos a presença de vetores, e comprometem consideravelmente a saúde pública.

Em complemento à pergunta 13, a pergunta 14 averiguou a frequência com que ocorre o aparecimento de vetores e pragas. Dois parâmetros foram avaliados, de acordo com a periodicidade: diariamente, mensalmente e raramente associados aos que responderam que há sim ocorrência de pragas e vetores, e nunca (“não”, na figura) associado aos que responderam não haver. Os entrevistados da margem direita do rio (figura 51) relataram que, em ocorrência de vetores e pragas, geralmente a frequência é alta, percentual de 73,34% ao todo para os que declararam haver sim a presença de vetores, divididos entre as respostas “diariamente”, “mensalmente” e “raramente”, no qual, dentro deste parâmetro, a grande maioria expressou haver diariamente a ocorrência de pragas. Quando avaliada a não ocorrência de pragas e vetores, dividido entre os que declararam “não” no questionário, há um percentual próximo de um terço dos entrevistados da margem direita, em confirmação a resposta da questão anterior sobre se há ou não ocorrência de pragas e vetores.

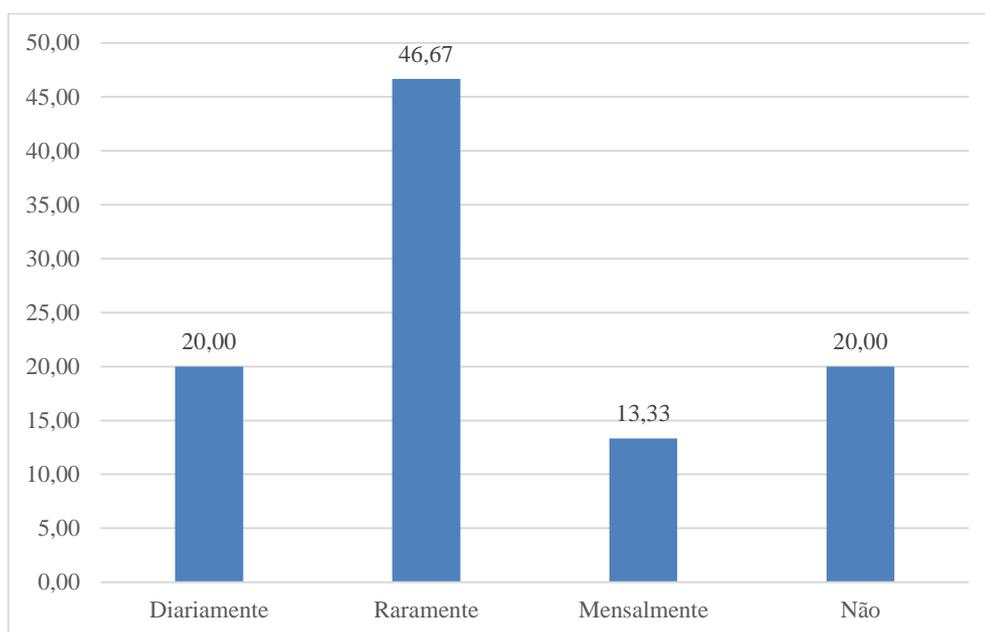
Figura 51 - Percentual de respostas à frequência em que ocorre pragas e vetores no local, dos entrevistados da margem direita do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação aos moradores da margem esquerda (figura 52), 80% dos entrevistados declarou que em ocorrência de pragas e vetores a frequência é alta, porém, diferente dos entrevistados da margem direita, a frequência informada para quando não ocorre a presença de vetores e pragas é menor, exatamente igual ao figura 50, onde é expressado se há ou não a ocorrência de vetores e pragas.

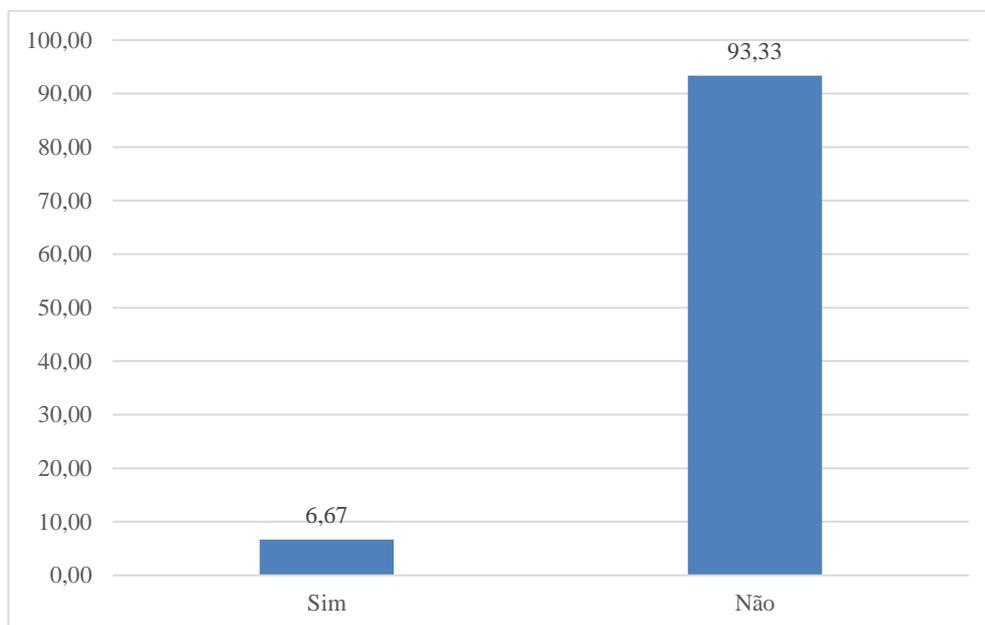
Figura 52 - Percentual de respostas à frequência em que ocorre pragas e vetores no local, dos entrevistados da margem esquerda do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Na pergunta 15, quando questionados a respeito de enchentes, os entrevistados da margem direita do rio (figura 53) relataram, em sua maioria que não há enchentes, ainda que um percentual mínimo tenha relatado que há sim enchentes. Bairros como Chacrinha, Varginha e Canteiro, os quais são próximos ao córrego do Prado, sofrem com enchentes em estação chuvosa.

Figura 53 - Percentual de ocorrência de enchentes no lado direito da margem do rio das flores.

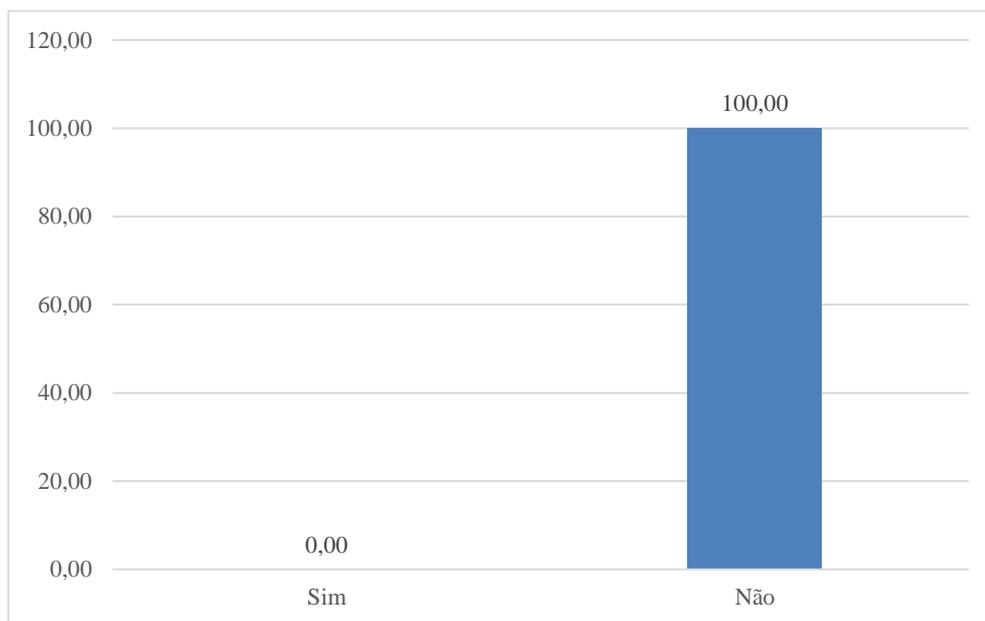


Fonte: Elaborado pela autora.

Todos os entrevistados da margem esquerda (figura 54) relataram não haver ocorrência de enchentes. Estes percentuais são associados principalmente às questões de pavimentação e rede de drenagem pluvial abordadas anteriormente, onde os bairros da margem esquerda são caracterizados por haver um percentual maior de pavimentação do que os bairros da margem direita, embora quando questionados sobre rede de drenagem ambos os lados da margem responderam igualmente, entretanto, a pavimentação exerce grande influência, pois, como citado anteriormente, pavimentação organizada pelo poder público requer a construção de sistemas de drenagem, que auxiliam nas questões de enchente.

Casos como o lançamento de resíduos em corpos hídricos e nas ruas também influencia diretamente sobre as questões de enchentes.

Figura 54 - Percentual de ocorrência de enchentes no lado esquerdo da margem do rio das flores.



Fonte: Elaborado pela autora.

As duas últimas perguntas do questionário sócio ambiental aplicado à população consistiram em avaliar a opinião aberta dos entrevistados acerca dos problemas que eles enxergam como sendo os principais ocorrentes no meio ao qual estão inseridos, e como eles podem ajudar a resolvê-los, além de questionar sobre a observância deles em mudanças ocorridas no rio nos últimos tempos.

Por serem perguntas abertas, todos os entrevistados relataram diferentes problemas como:

- 1) pavimentação,
- 2) tratamento de esgoto ou drenagem de bueiros.

No geral, a maioria das respostas culminaram em problemas de saneamento, contemplando desde a coleta de lixo até o tratamento de efluentes associados à estética do local que é influenciada não só pela pavimentação das ruas, como também pela maneira como as questões dos resíduos de modo geral são tratadas.

Parte dos entrevistados respondeu não saber a respeito de mudanças no rio, demonstrando certo descaso, enquanto alguns responderam que as mudanças observadas foram

- 1) o rio se tornou “mais sujo”;
- 2) com odores;
- 3) está com nível mais baixo.

É possível associar essas respostas ao assoreamento dos corpos hídricos, não somente pela seca ou diminuição das chuvas, como também pelo lançamento de resíduos e efluentes que caracterizam a diminuição a linha d'água. Poluição de um modo geral, mas, principalmente, por meio de matéria orgânica, a qual auxilia no aparecimento de odores.

Ao serem questionados em como poderiam ajudar a solucionar os problemas apontados, a maioria não soube responder como, de fato poderia ajudar, mas alguns deram sugestões como:

- 1) Escolher melhor seus representantes políticos;
- 2) Separar os resíduos;
- 3) Melhorar a distribuição de coletores de resíduo pela cidade.

Houveram ainda aqueles que tiveram dúvidas em como poderiam ajudar pessoalmente, e, comumente, terceirizaram as responsabilidades sobre os problemas apontados ao poder público. Segundo eles, em entrevista, é de suma responsabilidade dos governos, sejam eles nacionais, estaduais ou municipais, e até mesmo do poder legislativo, conferir à população serviços dignos de água, esgoto e coleta de resíduos. Muitos acreditam ser de responsabilidade de vereadores e deputados, por exemplo, não a responsabilidade em legislar pela população, mas de adquirir “coisas” e benefícios, como eles mesmo disseram, detalhando os casos em que poderiam fornecer à população asfaltamento em bairros mais afastados e sistemas de drenagem pluvial.

## 5. CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos neste trabalho são apresentadas as seguintes conclusões:

a) A Bacia hidrográfica do rio das flores encontra-se em estágio avançado de degradação ambiental, conforme avaliado pelo estudo de Ikemoto (2016) associado aos dados obtidos através de pesquisas e consultas aos estatutos municipais e leis vigentes que colaboram com a discussão acerca da conservação dos recursos hídricos e de saneamento ambiental em acordo com a proteção da vegetação e espaços naturais, documentação fotográfica obtida através das visitas realizadas in loco e os dados do questionário sócio ambiental apresentado por meio da análise dos gráficos gerados sobre as respostas dos entrevistados;

b) Os principais componentes de degradação associados aos três pontos de estudos utilizados (vegetação, corpos hídricos e destinação de efluentes) foram o não tratamento dos efluentes, especialmente o esgoto doméstico, se tornando um dos principais agentes de degradação do rio das flores. Destaca-se também o descaso da população ao lançar resíduos nos corpos hídricos, contribuindo assim para o assoreamento do rio, valas e córregos da cidade. Outro componente fundamental para o reconhecimento do estágio atual de degradação da bacia do rio das flores é falta de mata ciliar e mata de galeria nos entornos do rio, em desacordo com as leis que determinam os limites de faixa marginal de proteção, previstas pelo Código Florestal, Lei nº 12.651 de 2012 e no Decreto Estadual nº 42.356/2010. Todos esses fatores associados apresentam um cenário que define não somente a parcela de culpa do poder público como da população. Muitas das áreas no entorno da bacia são propriedades particulares, nas quais a falta de fiscalização pública associada ao descaso e até mesmo a falta de conhecimento da população, que declarou em resposta aos questionários ter pouco contato com educação ambiental, demonstram os efeitos causados ao meio ambiente. De acordo com a leitura feita sobre a promulgação de leis ambientais no Brasil, o país foi tardio em se preocupar com as causas ambientais, em especial água e saneamento, que influenciam diretamente sobre a saúde da população. A constituição brasileira é nova, com apenas 31 anos de existências, e as leis que incidem diretamente sobre água, vegetação e saneamento, em sua maioria, mais novas ainda que a constituição. Há pouco tempo para que a nação enquanto sociedade e governos absorvam e tenham discernimento sobre os impactos gerados por questões ambientais;

c) Os resultados dos questionários demonstraram que fatores sociais como baixa renda, pouco conhecimento sobre questões ambientais e demais assuntos em pauta na sociedade que levam

ao debate acerca não somente da discussão sobre resíduos tão em alta na atualidade, como inclusive questões climáticas, que acabam sendo influenciadas intrinsecamente pela questão da destinação correta dos resíduos, condições inadequadas de saneamento, calçamento de ruas, distribuição de água e destinação de esgoto interferem diretamente sobre os fatores ambientais, em especial no que diz respeito a conservação de corpos hídricos. O conceito de “jogar algo fora” precisa ser reavaliado, levando-se em consideração que o resíduo pode desaparecer as nossas vistas, mas continua no meio ambiente, e quase sempre de forma inadequada, ocasionando impactos ambientais negativos que prejudicam principalmente a própria população;

d) Sobre a aplicabilidade do Decreto Estadual 42.356 de 2010 para a regularização das margens do rio das flores a cidade está muito aquém do que é necessário. Tanto o estudo de Ikemoto (2016) apresentado nesta pesquisa, quanto as visitas in loco revelaram o cenário em que se encontram as faixas marginais dos rios, não obedecendo ao menos os parâmetros estabelecidos pelo decreto estadual, que é menos restritivo que o estabelecido pelo Código Florestal de 2012. Neste caso, o esforço público pode e deve ser maior que o esforço da população, na mobilização de plantio nos entornos da bacia do rio das flores e conscientização pública da importância, apresentando as causas e efeitos ao meio ambiente e a qualidade da água que é oferecida a população. O decreto é sim aplicável a cidade e muito importante para a regularização da bacia do rio das flores enquanto ferramenta legal de conservação e proteção ambiental, entretanto, como destacado, necessita de especial atenção nas pautas ambientais da cidade para que de fato seja aplicado;

e) Em relação ao atual estágio de degradação da bacia são recomendadas as seguintes ações:

- Intensificar a participação popular nas pautas ambientais da cidade, levando conhecimento e entendimento ao público das consequências que a irresponsabilidade sobre o meio ambiente oferecem não somente para a saúde pública atual como para as gerações futuras, e que a conservação dos recursos protege a população dos maus causados sobre a saúde e segurança, como as enchentes ocorridas já no início de 2019 em tantas cidades no Brasil, inclusive em bairros da margem direita do rio das flores, especificamente Varginha, Canteiro e Chacrinha, cuja população sofreu com perdas de patrimônio devido ao alto nível que as enchentes atingiram suas casas;
- Fiscalização por parte dos órgãos ambientais vigentes, como INEA, IBAMA e ICMBio, além da secretaria de meio ambiente da cidade sobre o cumprimento das leis que protegem o meio ambiente. O Cadastro Ambiental Rural – CAR – é um instrumento

que auxilia no conhecimento de uso e ocupação do solo em todo o Brasil, podendo ser usado na cidade de Valença como forma de fiscalização das propriedades com relação às faixas marginais de proteção, garantindo a conservação da bacia do rio das flores;

- O conhecimento a respeito de meio ambiente pode ser levado a população pelas instituições públicas e até mesmo não governamentais da cidade de forma barata atualmente, através das mídias sociais, e tem por assim dizer a facilidade de produzir conteúdo atrativo, que possa familiarizar a população com o que pode ser feito por eles mesmos. O século 21 trouxe um novo conceito sobre meio ambiente com tantas conferências mundiais, e pela da globalização da informação através da internet. Hoje as empresas e marcas se preocupam em oferecer ao público conteúdo e produtos que destacam a preocupação ambiental, como forma também de agregar valor a sua marca. Esses fatores podem ser usados na cidade como forma de atrair a população e até mesmo dos produtores e empresários, através de leis e incentivos que destaquem a causa ambiental, enquanto forma de criação de um conceito sócio ambiental na cidade.

## REFERÊNCIAS

AITH, F. M. A.; ROTHBARTH, R. O estatuto jurídico das águas no Brasil. *Estud. av.*, São Paulo, v. 29, n. 84, p. 163-177. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142015000200011>. 2015;

AHRENS, S. O Código Florestal Brasileiro e o uso da terra: histórico, fundamentos e perspectivas (uma síntese introdutória). In: Seminário de Atualização Florestal, 2.; Semana de Estudos Florestais, 11., Irati, 2010. *Legislação florestal e o Código Florestal Brasileiro: anais. Irati*: UNICENTRO, 19 p. CD-ROM. 2010;

ANTUNES, Paulo de Bessa. *Direito ambiental*. 12 ed. Rio de Janeiro: Lumen Júris. 2009;

AQUASTAT. n.d. *AQUASTAT website*. FAO. Disponível em: [fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm](http://fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm). Acesso em 03 de maio de 2018, às 10h50min;

AQUINO, S.; CAVALHEIRO, L. P. R.; PELLENZ, M. A tutela jurídica da água no Brasil: Reflexões a partir dos direitos da natureza. *Revista de Direito Brasileira*. 14. 65-79. [10.5585/rdb.v14i6.366](https://doi.org/10.5585/rdb.v14i6.366). 2016;

AUGUSTO, L. G. S, *et al.* O contexto global e nacional frente aos desafios do acesso adequado à água para consumo humano. *Revista Ciência e saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232012000600015>. 2012;

BINI, L. M., *et al.* Aquatic macrophyte distribution in relation to water and sediment conditions in the Itaipu Reservoir, Brazil. *Hydrobiologia* 415: 147-154. <https://doi.org/10.1023/A:1003856629837>. 1999;

BOCAIUVA, A. L. Área de Preservação Permanente Ripária Urbana: Estudo de Caso do Rio Rainha. 2012. 75 f. *Dissertação (Mestrado)* - Curso de Engenharia Urbana e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: [http://www.urb.puc-rio.br/dissertacao/dissertacao\\_adriana\\_bocaiuva.pdf](http://www.urb.puc-rio.br/dissertacao/dissertacao_adriana_bocaiuva.pdf). Acesso em 11 de janeiro de 2019 às 04h10min

BORJA, Patrícia Campos. Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira. *Saúde & Sociedade*, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 432-447. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-12902014000200007>. 2014;

BRASIL. Agência Nacional das Águas (ANA). *Quantidade de água*. Disponível em <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/panorama-das-aguas/quantidade-da-agua>. Acesso em 13 de julho de 2018, às 14h02min;

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.;

BRASIL. Decreto Federal nº 24.643, de 10 de julho de 1934. *Decreta o Código de Águas*; Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D24643.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D24643.htm)>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2018, às 22h43min;

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. *Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm)>. Acesso em 20 de abril 2018, às 19h31min;

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. *Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83)>. Acesso em 24 de agosto de 2018, às 09h57min;

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. *Lei do Saneamento. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 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*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCIVil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm)>. Acesso em: 03 de agosto de 2018, às 01h04min;

BRASIL. Ministério das Cidades. *Plano Nacional de Saneamento Básico*. 2013. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/plansab\\_texto\\_editado\\_para\\_download.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/plansab_texto_editado_para_download.pdf)>. Acesso em 03 de agosto de 2018, às 01h06min;

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *O que é o CONAMA?* Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/estr1.cfm>>. Acesso em 24 de agosto de 2018, às 15h01min;

BRASIL. Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 2007. *Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCivil\\_03/leis/L6766.htm](http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L6766.htm)>. Acesso em: 03 de agosto de 2018, às 11h16min;

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. *Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/Ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm)>. Acesso em: 08 de agosto de 2018, às 20h48min;

BRITTO, A. L. N. P.; MELLO., Y. R.; CARNEIRO, P. R. F. Discutindo Possibilidades de Conciliar Proteção e Urbanização de Faixas Marginais de Rios Urbanos: O Caso do Rio Dona Eugênia em Mesquita na Baixada Fluminense. In: *Encontro Nacional da ANPPAS, 6.*, 2012, Belém. Anais. Belém: Anppas, 2012. p. 25-45. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro6/anais/ARQUIVOS/GT9-649-565-20120630183325.pdf>>. Acesso em 11 de janeiro de 2019 às 04h16min

BUREK, P., *et al.* Water Futures and Solution: Fast Track Initiative (Final Report). IIASA Working Paper. Laxenburg, Austria, *International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)*. 2016. Disponível em: <[pure.iiasa.ac.at/13008/](http://pure.iiasa.ac.at/13008/)>. Acesso em 24 de agosto de 2018, às 11h05min;

CARLI, A. A. *A água e seus instrumentos de efetividade*. Millenium: Rio de Janeiro, 2013;

CASATTI, L. Alterações no Código Florestal Brasileiro: impactos potenciais sobre a ictiofauna. *Biota Neotropica*, v.10, n.4, p.31-4. 2010. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/pt/abstract?article+bn00310042010>>. Acesso em 24 de agosto de 2018, às 13h57min;

CEIVAP. *Plano de Recursos Hídricos Consolidado – Resumo – Relatório Contratual R10 – PSR-012-R1*. COPPETEC, Rio de Janeiro, dezembro de 2007. Disponível em: <[www.ceivap.org.br](http://www.ceivap.org.br)>. Acessado em 28 de março de 2017;

CHEN, L.; WANG, J.; WEI, W.; Fu, B. and DONGPING, W. 2010. Effects of landscape restoration on soil water storage and water use in the Loess Plateau Region, China. *Forest Ecology and Management*, Vol. 259, No. 7, pp. 1291–1298. doi.org/10.1016/j.foreco.2009.10.025. 2010.

COELHO JUNIOR, L. “Intervenções nas áreas de preservação permanente em Zona urbana: uma discussão crítica acerca das Possibilidades de regularização”. *Revista eletrônica do Ministério Público Federal*, 2010, ano II, n. 2, pp. 1-31. Disponível em: <<http://www.prrj.mpf.gov.br/custoslegis/revista/>>. Acesso em 11 de janeiro de 2019 às 04h04min.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006. *Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.* Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acesso em 11 de janeiro de 2019 às 03h59min.

DINIZ, T.; FERREIRA FILHO, J. B. Impactos Econômicos do Código Florestal Brasileiro: uma discussão à luz de um modelo computável de equilíbrio geral. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, Brasília, v. 53, n. 2, p. 229-250. <http://dx.doi.org/10.1590/1234-56781806-9479005302003>. 2015;

DYMOND, J. *Ecosystem services in New Zealand*. New Zealand, Lincoln, Manaaki Whenua Press. 540 pp. 2014;

EARLE, J. C.; KERSHAW, K. A. Vegetation patterns in James Bay coastal marshes: III. Salinity and elevation as factors influencing plant zonations. *Canadian Journal of Botany* 67: 2967-2974. <https://doi.org/10.1139/b89-380>. 1989;

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Código Florestal: Adequação Ambiental da Paisagem Rural*. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal/area-de-preservacao-permanente> 2018>. Acesso em 24 de agosto de 2018, às 11h29min;

FAO/ITPS (Food and Agriculture Organization of the United Nations/Intergovernmental Technical Panel on Soils). *Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report*. Rome, FAO. 2015a.

FARNUM, Nicholas R. e STANTON, LaVerne W. *Quantitative Forecasting Methods*. Boston: PWSKent, 1989. p. 34

GALVAO JUNIOR, A. C.; PAGANINI, W. S. Aspectos conceituais da regulação dos serviços de água e esgoto no Brasil. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*. Scielo, v. 14, n. 1, p. 79-88, Rio de Janeiro, RJ: Março 2009;

GANEM, R. S.; ARAÚJO, S. M. V. G. *As Áreas de Preservação Permanente e a Constituição Federal, art. 225, § 4º*. Brasília: Nota Técnica, Câmara dos Deputados. 2010;

HAHN, C.; PRASUHN, V.; STAMM, C; SCHULIN, R. Phosphorus losses in runoff from manured grassland of different soil P status at two rainfall intensities. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Vol. 153, pp. 65–74. [doi.org/10.1016/j.agee.2012.03.009](https://doi.org/10.1016/j.agee.2012.03.009). 2012;

HILL, A. R. Stream Chemistry and Riparian Zone. In: JONES, Jeremy B.; MULHOLLAND, Patrick J. Streams and ground Waters. *Academic Press*, 425p. p.83-93. 2000.

HOLM, L. G. *The world's worst weeds: distribution and biology*. East West Center by the University Press of Hawaii, Honolulu. 1997;

IBGE (Instituto Nacional de Geografia e Estatística). *Cidades*. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=330610&search=rio-de-janeiro|valenca|infograficos:-informacoes-completas>>. Acesso em 20 de novembro de 2016, às 22h04min;

IBGE (Instituto Nacional de Geografia e Estatística). *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27032002pnsb.shtm>>. Acesso em 20 de novembro de 2016, às 21h43min

IKEMOTO, S. M. Conservação e revitalização de recursos hídricos: proteção de mananciais de abastecimento público e PSA. INEA- Instituto Estadual do Ambiente, 2016;

INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). *Sistema Integrado de Dados Ambientais*. Disponível em: <<http://sinda.crn2.inpe.br/PCD/SITE/novo/site/index.php>>. Acesso em 23 de maio de 2018, às 11h24min.

INTITUTO TRATA BRASIL. *O esgoto à céu aberto é um risco para a saúde da população*. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/blog/2017/10/31/esgoto-risco-para-saude/>>. Acesso em: 21 de agosto de 2018, às 10h09min;

JÚNIOR, L. C. Intervenções nas Áreas de Preservação Permanente em Zona Urbana: Uma Discussão Crítica acerca das Possibilidades de Regularização. *Revista Custus Legis*. Rio de Janeiro: v. 2, p. 1-31. 2010;

LISBOA, S. S.; HELLER, L.; SILVEIRA, R. B. Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores. *Engenharia Sanitária & Ambiental*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 4, p. 341-348. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522013000400006>. 2013;

MATOS, A. M. M.V.; LOURENÇO, A. R.; BOVE, C. P. *Typhaceae in Flora do Brasil 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15032>>. Acesso em: 22 de agosto de 2018, às 23h25min;

MILARÉ, E. *Direito do ambiente*. 5 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007;

NEVES, E. B.; ROZEMBERG, B. Estudo comparativo entre o sistema de Gestão Ambiental do Exército Brasileiro e a Norma ISO 14001. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 4, n. 1, 2010. Disponível em: <<https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/219>>. Acesso: em 07 set. 2018.

OLIVEIRA, T. M. V. Amostragem não probabilística: adequação de situações para uso e limitações de amostras por conveniência, julgamento e quotas. *FECAP*. São Paulo, 2001. Disponível em: <[http://www.fecap.br/adm\\_online/art23/tania2.htm](http://www.fecap.br/adm_online/art23/tania2.htm)>. Acesso: em 15 de janeiro de 2019;

OLIVO, A. M.; ISHIKI, H. M. Brasil frente à Escassez de Água. *Rev. Colloquium Humanarum, Presidente Prudente*, v. 11, n. 3, p.41-48. Doi: 10.5747/ch.2014.v11.n3.h170 2014.

PAULA, F. R. *et al.* Influence of forest cover on in-stream large wood in an agricultural landscape of southeastern Brazil: a multi-scale analysis. *Landscape Ecology*, v.28, n.1, p.13-27. <https://doi.org/10.1007/s10980-012-9809-1>. 2013.

QUESADA, H. B. *et al.* Análise da vegetação ripária em bacia hidrográfica utilizando índice de vegetação normalizada (NDVI) no município de Maringá-PR / Analysis of riparian vegetation in a watershed using ndvi index in Maringa-PR. *Geo UERJ*, [S.l.], n. 31, p. 439-455. 2017;

REBOUÇAS, C. A. Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez. *Revista Bahia Análise & Dados*, Salvador, v.13, nº especial, p. 341- 345, 2003;

RIBEIRO, J. W.; ROOKE, J. M. S. *Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública*. 28 f. Dissertação – (Especialização em Análise Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG: 2010;

RIIS, R., SAND-JENSEN, K; VESTERGAARD, O. Plant communities in lowland Danish streams: species composition and environmental factors. *Aquatic Botany*, 66: 255-272. Doi: 10.1016/S0304-3770(99)00079-0. 2000;

RIO DE JANEIRO. *Decreto Estadual nº. 42.356 de 16 de março de 2010. Dispõe sobre o tratamento e a demarcação das faixas marginais de proteção nos processos de licenciamento ambiental e de emissões de autorizações ambientais no estado do Rio de Janeiro e dá outras*

*providências*. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/DOERJ/2010/03/17>>. Acesso em 24 de agosto de 2018, às 10h56min;

RIO DE JANEIRO. Instituto Estadual do Ambiente (INEA). *Faixa marginal de proteção*. Rio de Janeiro: INEA, 37 p. il. 2010.

RIO DE JANEIRO. Lei Estadual nº 5.101, de 04 de outubro de 2007. *Dispõe sobre a criação do Instituto Estadual do Ambiente – INEA e sobre outras providências para maior eficiência na execução das políticas estaduais de meio ambiente, de recursos hídricos e florestais*. Disponível em: <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/CONTLEI.NSF/e9589b9aab9cac8032564fe0065abb4/674aaff783d4df6b8325736e005c4dab?OpenDocument>>. Acesso em: 03 de agosto de 2018, às 12h01min.

RIO DE JANEIRO. Instituto Estadual do Ambiente - INEA. *Projeto Água do Rio das Flores*. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/ProjAguaRiodasFlores/index.htm&lang=#/AbaciadoriodasFlores>>. Acessado em 18 de novembro de 2016, às 15h22min;

ROSEGRANT, M. W.; CAI, X.; CLINE, S. A. 2002. *World Water and Food to 2025: Dealing with Scarcity*. Washington DC, International Food Policy Research Institute (IFPRI). Disponível em: <[ebrary.ifpri.org/cdm/ref/collection/p15738coll2/id/92523](http://ebrary.ifpri.org/cdm/ref/collection/p15738coll2/id/92523)>. Acesso em 24 de agosto de 2018, às 11h12min;

SALAMONI, S. S.; DELLA, P. J.; BACK, J. A. Avaliação das perdas na distribuição das perdas na distribuição de água: Estudo de caso em São Bento baixo, Nova Veneza-SC. *Revista Tecnologia e Ambiente*, Criciúma, v. 20. Doi: 10.18616/ta.v20i0.1563. 2014.

SAND-JENSEN, K., e L. RASMUSSEN. Macrophytes and chemistry of acidic streams from lignite mining areas. *Botanisk Tidsskrift* 72: 105-112. 1978;

SILVA, C. H. O.; BRITTO, A. L. Discutindo o procedimento de demarcação de faixa marginal de proteção contínua em rios urbanos no estado do Rio de Janeiro: O caso do rio Cônego no município de Nova Friburgo. In: *Anais XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*. São Paulo, p. 1-8. 2015. Disponível em: [http://www.evolvedoc.com.br/sbrh/detalhes-665\\_discutindo-o-procedimento-de-demarcacao-de-faixa-marginal-de-protacao-continua-em-rios-urbanos-no-estado-do-rio-de-janeiro-o-caso-do-rio-conego-no-municipio-de-novafriburgo\\_c4616b940974994ba03b37da42442ed0](http://www.evolvedoc.com.br/sbrh/detalhes-665_discutindo-o-procedimento-de-demarcacao-de-faixa-marginal-de-protacao-continua-em-rios-urbanos-no-estado-do-rio-de-janeiro-o-caso-do-rio-conego-no-municipio-de-novafriburgo_c4616b940974994ba03b37da42442ed0). Acesso em 11 de janeiro de 2019, às 17h31min;

SILVA, L. M. C.; MONTEIRO, R. A. *Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos: Uma das Possíveis Abordagens*. São Paulo: Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos (SIGRH). 2000;

SNSA Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. *Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – Tabela Completa de Indicadores Desagregados e Agregados – CEDAE 33045500*. SNIS, Brasília, fevereiro de 2017;

SOUZA, M. 2015. *Como a Austrália, considerada o 2º continente mais seco, superou a falta de água no país?* Disponível em: < <http://www.cnabrazil.org.br/noticias/como-australia-considerada-o-2o-contidente-mais-seco-superou-falta-de-agua-no-pais>>. Acesso em 13 de junho de 2018, às 09h46min;

SRIVASTAVA, D. S.; STAICER, C. A.; FREEDMAN, B. Aquatic vegetation of Nova Scotian lakes differing in acidity and trophic status. *Aquatic Botany* 51: 181-196. 1995;

TAMBOSI, L. R. *et al.* Funções eco-hidrológicas das florestas nativas e o Código Florestal. *Estud. av.*, São Paulo, v. 29, n. 84, p. 151-162. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142015000200010>. 2015;

TSUTIYA, M. T. *Abastecimento de água*. 2ª Ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2005.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. Potencial impacts of changes in the Forest Law in relation to water resources. *Biota Neotrop*, v. 10, n. 4. 2010;

UN (United Nations). *Population*. Disponível em: <<http://www.un.org/en/sections/issues-depth/population/index.html>>. Acesso em 24 de maio de 2018, às 13h57min.

UN (United Nations). *Committee on Economic, Social and Cultural Rights. General Comment 15: The right to water (Twenty-ninth session, 2003)*. Geneva, 2003;

UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs). 2015. *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*. ST/ESA/SER.A/366. New York, UNDESA, Population Division. Disponível em: <[esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Report.pdf](http://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Report.pdf)>. Acesso em 24 de agosto de 2018, às 11h08min;

UNEP (United Nations Environment Programme). 2016a. *A Snapshot of the World's Water Quality: Towards a Global Assessment*. Nairobi, UNEP. Disponível em: <[unep.org/media/docs/assessments/unep\\_wwqa\\_report\\_web.pdf](http://unep.org/media/docs/assessments/unep_wwqa_report_web.pdf)>. Acesso em 24 de agosto de 2018, às 11h07min;

VALENÇA. *Plano Municipal de Saneamento Básico*. Prefeitura Municipal de Valença. Valença, RJ: 2014;

VERIATO, M. K. L., *et al.* Água: Escassez, crise e perspectivas para 2050. *Revista Verde* (Pombal - PB - Brasil), vol. 10., n. 5 (ESPECIAL), p. 17 - 22. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v10i5.3869>. 2015;

WADA, Y., *et al.* 2016. Modelling global water use for the 21st century: The Water Futures and Solutions (WFaS) initiative and its approaches. *Geoscientific Model Development*, Vol. 9, pp. 175–222. [doi.org/10.5194/gmd-9-175-2016](https://doi.org/10.5194/gmd-9-175-2016).

WOLKMER, M. F. S.; PIMMEL, N. F. Política Nacional de Recursos Hídricos: governança da água e cidadania. *Seqüência*: Florianópolis, n. 67, p. 165-198. 2013;

WHO (World Health Organization). *The United Nations World Water Development Report*. Water for people, Water for life – World Water Assessment Program. New York, 2003;

WHO (World Health Organization); UNICEF (United Nations Children Fund). 2017. *Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and SDG baselines*. Geneva: World Health Organization (WHO) and the United Nations Children Fund (UNICEF). 2017.

WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). 2017. *The United Nations World Water Development Report 2017. Wastewater: The Untapped Resource*. Paris, UNESCO;

ZHANG, D. Q., *et al.* Application of constructed wetlands for wastewater treatment in developing countries: A review of recent developments (2000–2013). *Journal of Environmental Management*, Vol. 141, pp. 116–131. [doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.03.015](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.03.015). 2014;

APÊNDICE 1

Questionário sócio ambiental aplicado com a finalidade de obter dados para dissertação de mestrado em Tecnologia Ambiental da aluna Tamara do Amaral Silva Rodrigues. Este formulário deve ser respondido de maneira voluntária, com garantia de que seus dados serão mantidos em segurança, usados somente para fins acadêmicos.

**DADOS PESSOAIS**

Nome: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

Idade:

Documento de identidade: \_\_\_\_\_

Órgão expedidor:

\_\_\_\_\_

CPF: \_\_\_\_\_

Endereço:

Estado Civil: ( ) Solteiro/a ( ) Casado/a ( ) Separado/a ( ) Divorciado/a ( ) Viúvo/a

Chefe da Família: ( ) Sim ( ) Não Quantas pessoas residem no domicílio?

\_\_\_\_\_

Escolaridade: ( ) Analfabeto; ( ) 1º grau incompleto; ( ) 1º grau completo; ( ) 2º grau incompleto; ( ) 2º grau completo; ( ) 3º grau incompleto; ( ) 3º grau completo; ( ) outros.

**INFRAESTRUTURA**

<b>01 - ESPÉCIE DO DOMICÍLIO:</b> <input type="checkbox"/> Particular permanente <input type="checkbox"/> Particular improvisado <input type="checkbox"/> Coletivo	<b>02 - TIPO DO DOMICÍLIO:</b> <input type="checkbox"/> Casa <input type="checkbox"/> Apartamento <input type="checkbox"/> Cômodo
<b>03 – TEMPO DE MORADIA NO LOCAL VISITADO?</b> <input type="checkbox"/> Menos de 6 meses <input type="checkbox"/> De 6 meses a 1 ano; <input type="checkbox"/> De 1 a 5 anos; <input type="checkbox"/> Mais de 5 anos	<b>04 – RENDA:</b> <input type="checkbox"/> Sem renda; <input type="checkbox"/> de 0 a 1 Salário mínimo; <input type="checkbox"/> de 1 a 3 Salário mínimo; <input type="checkbox"/> de 3 a 6 Salário mínimo; <input type="checkbox"/> acima de 6 Salário mínimo

<p><b>05 - EXISTÊNCIA DE PAVIMENTAÇÃO NA RUA ONDE SE LOCALIZA O DOMICÍLIO:</b></p> <p>( ) Sim, que tipo?</p> <p>( ) Não</p>	<p><b>06 - A ÁGUA UTILIZADA NESTE DOMICÍLIO TEM QUAL ORIGEM?</b></p> <p>( ) Rede de distribuição</p> <p>( ) Poço artesiano</p> <p>( ) Retirada diretamente do rio</p>
<p><b>07 - DE QUE MODO A ÁGUA CHEGA AO DOMICÍLIO:</b></p> <p>( ) Canalizada em pelo menos um cômodo</p> <p>( ) Canalizada só na propriedade ou terreno</p> <p>( ) Não canalizada</p>	<p><b>08 - EXISTE REDE DE DRENAGEM PLUVIAL?</b></p> <p>( ) Sim</p> <p>( ) Não</p>
<p><b>09 – O ESGOTO É ENCAMINHADO À?</b></p> <p>( ) Rede geral de esgoto ou pluvial</p> <p>( ) Fossa séptica</p> <p>( ) Fossa rudimentar</p> <p>( ) Vala ou rio</p>	<p><b>10 - JA TEVE CONTATO COM EDUCAÇÃO AMBIENTAL:</b></p> <p>( ) Sim.</p> <p>( ) Não</p>

**MEIO AMBIENTE**

<p><b>11 - O LIXO DESTA DOMICÍLIO É:</b></p> <p>( ) É coletado por serviço de limpeza.</p> <p>( ) É coletado em caçamba de serviço de limpeza</p> <p>( ) É queimado (na propriedade)</p> <p>( ) É enterrado ( na propriedade)</p> <p>( ) É jogado em terreno baldio ou logradouro</p> <p>( ) É jogado em rio ou vala</p> <p>( ) Tem outro destino</p>	<p><b>12 – DE ACORDO COM A RESPOSTA ANTERIOR INFORME A FREQUÊNCIA:</b></p> <p>_____</p>
<p><b>13 - EXISTE A OCORRÊNCIA DE PRAGAS E VETORES? COM QUE FREQUENCIA?</b></p> <p>( ) Sim. _____</p> <p>( ) Não.</p>	<p><b>14 - DE ACORDO COM A RESPOSTA ANTERIOR INFORME A FREQUÊNCIA DA OCORRÊNCIA:</b></p> <p>_____</p>

<b>15 - O QUINTAL DA CASA É TODO IMPERMEABILIZADO:</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
<b>16 - QUAIS OS PRINCIPAIS PROBLEMAS DO BAIRRO EM SUA OPINIÃO, E COMO VOCÊ ACHA QUE PODE AJUDAR A MINIMIZÁ-LOS</b> <hr/> <hr/>	
<b>17 - VOCÊ OBSERVOU ALGUMA MUDANÇA NO RIO E/OU CÓRREGO NOS ÚLTIMOS ANOS? QUAIS?</b> <hr/> <hr/>	