



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA –
MESTRADO PROFISSIONAL – RECURSOS HÍDRICOS E MEIO
AMBIENTE**

ELIAS AZEVEDO DA SILVA

**GESTÃO HÍDRICA DA MICROBACIA DO BAIXO AGUAPEÍ: ANÁLISE
HISTÓRICA NA COMPREENSÃO DAS CONTRADIÇÕES E ESTÍMULO A
PRESERVAÇÃO DO Córrego Marrecas/Marrequinhas/SP**

Orientadora: Profa. Dra. Iracimara de Anchieta Messias

Coorientadora: Profa. Dra. Edineia Aparecida Dos Santos Galvanin

PRESIDENTE PRUDENTE- SP

2023



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP

ELIAS AZEVEDO DA SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – Mestrado Profissional – Recursos Hídricos e Meio Ambiente da FCT/UNESP Campus de Presidente Prudente como pré-requisito para obtenção do Título de Mestre em Geografia.
Orientadora: Profa. Dra. Iracimara de Anchieta Messias
Coorientadora: Profa. Dra. Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin

Presidente Prudente

2023

S586g

Silva, Elias Azevedo

Gestão hídrica da microbacia do baixo aguapeí: análise histórica na compreensão das contradições e estímulo a preservação do córrego Marrecas/Marrequinhas/SP / Elias Azevedo Silva. -- Presidente Prudente, 2023

104 p. : il., tabs., fotos, mapas + projeto

Dissertação (Mestrado profissional - Geografia Profissional) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente

Orientadora: Iracimara de Anchieta Messias

Coorientadora: Edineia Aparecida Dos Santos Galvanin Galvanin

1. Gestão de Recursos Hídricos. 2. Bacias Hidrográficas. 3. Sistema de Atividades. 4. Construção Social. 5. Microbacia. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Presidente Prudente

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: GESTÃO HÍDRICA DA MICROBACIA DO BAIXO AGUAPEÍ: ANÁLISE HISTÓRICA NA COMPREENSÃO DAS CONTRADIÇÕES E ESTÍMULO A PRESERVAÇÃO DO CÓRREGO MARRECA/MARREQUINHAS/SP

AUTOR: ELIAS AZEVEDO DA SILVA

ORIENTADORA: IRACIMARA DE ANCHIETA MESSIAS

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciências, área: Recursos Hídricos e Meio Ambiente pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. IRACIMARA DE ANCHIETA MESSIAS (Participação Virtual)
Departamento de Planejamento, Urbanismo e Ambiente / Unesp/FCT - Câmpus de Presidente Prudente

Profa. Dra. NEIDE BARROCA FACCIO (Participação Virtual)
Departamento de Planejamento, Urbanismo e Ambiente / Unesp/FCT - Câmpus de Presidente Prudente

Dr. EMILIO CARLOS PRANDI (Participação Virtual)
Departamento de Águas e Energia Elétrica / Marília (SP)

Presidente Prudente, 13 de junho de 2023

Dedicatória

A Deus, aos meus familiares, a minha filha Sofia Nicole minha inspiração, aos meus amigos, a minha esposa Pollyanna pela compreensão de minhas ausências.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido saúde, paciência, serenidade, perseverança e conhecimento na busca de um sonho. A minha família, que sempre estiveram ao meu lado me apoiando ao longo de toda a minha trajetória.

Aos meus amigos Karen, Anilton, Hadassa, Tassia, Adriano e Laine que estiveram mais próximos de mim durante todo o processo do curso, a esses sou grato.

A minha coordenadora da Escola Estadual João Brásio, Andreia Lopes do Nascimento Miranda que desde a escolha do tema do pré-projeto ao seu desenvolvimento, esteve ao meu lado nos apoiando e ajudando principalmente nas redações.

A todos os professores do Mestrado com quem tive a oportunidades de participar das aulas, pelo empenho na condução do processo didático de ensino.

Aos amigos da Casa da Agricultura de Panorama-SP o Sr. Luiz Alberto Loureiro e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente o Sr. Artur do Amaral Lauriano pela parceria nos trabalhos de campo.

Aos companheiros do Rotary Clube de Panorama, Tupi Paulista, Dracena e Dracena Imperial.

A minha professora e coorientadora Dr^a Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin, pelas contribuições principalmente nas produções dos mapas.

E a minha orientadora, prof.^a Dr. Iracimara de Anchieta Messias pelos ensinamentos, paciência, comprometimento, compreensão, e como saber lidar com minha ansiedade, além de me atender prontamente em todas as vezes que precisei.

RESUMO

A ocupação desordenada tem levado a diminuição dos recursos naturais, atividades de desmatamentos, práticas agrícolas inadequadas, poluição de corpos d'água com lançamento de resíduos sólidos domésticos e industriais e atividades extrativas agressivas, provocam destruição sem precedentes de bacias hidrográficas. Assim, a gestão hídrica das bacias tem um papel fundamental na preservação dos recursos naturais para a sociedade que ocupa esse espaço. O objetivo dessa pesquisa é, analisar a evolução histórica na gestão hídrica da microbacia Marrecas/Marrequinhas para conhecer as contradições existentes que impossibilitam a integração e resolução de problemas entre os diferentes atores envolvidos no Sistema de Atividade – SA. Para isso, a partir de observações locais, entrevistas semiestruturadas com a população envolvida, produção de mapas temáticos com as transformações do espaço na área estudada principalmente das matas ciliares; gerou-se dados primários que, juntamente com a revisão bibliográfica e dados secundários, evidenciaram os problemas presentes na gestão da microbacia. A fundamentação teórica se pauta na Teoria Histórica Cultural da Atividade (Engeström, 1999) que conduziu a discussão das evidências encontradas com os diferentes atores sociais envolvidos na gestão hídrica da microbacia. Conclui-se que a situação da microbacia Marrecas/Marrequinhas é preocupante. Suas águas estão sendo poluídas, há ausência de matas ciliares em grande parte de seus corpos d'água, e a falta de ações do poder público na preservação ambiental, sinalizam serias lacunas em sua gestão hídrica.

Palavras-chave: Gestão de recursos hídricos; Bacia hidrográfica; Sistema de Atividade; Construção Social.

ABSTRACT

The disordered occupation has led to the decrease of natural resources, deforestation activities, inadequate agricultural practices, pollution of water bodies with discharge of solid domestic and industrial waste, and aggressive extractive activities, cause unprecedented destruction of watersheds. Thus, watershed water management has a fundamental role in the preservation of natural resources for the society that occupies this space. The objective of this research is, to analyze the historical evolution in the water management of the Marrecas/Marrequinhas watershed in order to get to know the existing contradictions that make it impossible to integrate and solve problems among the different actors involved in the Activity System - SA. For this, from local observations, semi-structured interviews with the population involved, production of thematic maps with the transformations of space in the studied area, especially the riparian forests; primary data was generated that, together with the literature review and secondary data, highlighted the problems present in the management of the watershed. The theoretical foundation is based on the Cultural Historical Theory of Activity (Engeström, 1999), which led the discussion of the evidence found with the different social actors involved in water management in the watershed. It is concluded that the situation of the Marrecas/Marrequinhas watershed is worrying. Its waters are being polluted, there is an absence of riparian forests in most of its bodies of water, and the lack of action by the government in environmental preservation signals serious gaps in its water management.

Keywords: Water Resources Management; Watershed; Activity System; Social Construction.

LISTA DE FIGURAS/ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Bacias Hidrográficas Aguapeí e Peixe (UGRHIs 20 e 21)	15
Figura 2. Localização Geográfica das Bacias Hidrográficas Aguapeí e Peixe.....	16
Figura 3. Bacia hidrográfica Aguapeí (UGRHI – 20)	18
Figura 4. Bacia hidrográfica do Rio do Peixe (UGRHI – 21)	19
Figura 5. Localização da Microbacia do Córregos Marrecas/Marrequinhas	20
Figura 6. Municípios abrangidos pela Microbacia Marrecas/Marrequinhas.....	21
Figura 7. Principais impactos nas bacias hidrográficas e seus efeitos nos recursos hídricos.....	26
Figura 8. Instrumentos da política nacional de recursos hídricos	31
Figura 9. Sistema Nacional de Recursos Hídricos	32
Figura 10. Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – UGRHI.....	36
Figura 11. Sistema de Atividade.....	39
Figura 12. Sistema de Atividade Hídrica – Microbacia Marrecas/Marrequinhas.....	41
Figura 13. DJI Mavic Mini 2 DVDJI017.....	44
Figura 14. Mapa Hipsométrico da Microbacia Marrecas/Marrequinhas.....	55
Figura 15. Mapa de Declividade da Microbacia Marrecas/Marrequinhas.....	56
Figura 16. Dimensionamento de mata ciliar.....	59
Figura 17. Recomposição das áreas consolidadas	60
Figura 18. Situação das matas ciliares de alguns pontos da Microbacia Marrecas/Marrequinhas.....	61
Figura 19. Uso e cobertura da terra da microbacia Marrecas/Marrequinhas	65
Figura 20. Localização das Agroindústrias na Microrregião de Dracena.....	66
Figura 21. Uso da terra com lavouras nos municípios que compõem a microbacia Marrecas/Marrequinhas em mil hectares – 2017	70
Figura 22. Mapa: Evolução do cultivo de cana-de-açúcar na microbacia Marrecas e Marrequinhas nos períodos de 1999 – 2009 – 2019.....	71
Figura 23. Mapa: Evolução do cultivo de cana-de-açúcar na microrregião de Dracena nos períodos de 1999 – 2009 – 2019.....	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Comitês de Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo	38
Quadro 2. Quadro Síntese: Quadro Síntese: Indicadores Demográficos e Socioeconômicos dos municípios que compõem a microbacia Marrecas/Marrequinhas	45
Quadro 3. Quadro síntese: Indicadores socioambientais dos municípios que compõem a microbacia Marrecas/Marrequinhas	48
Quadro 4. Áreas dos municípios da Microbacia	51
Quadro 5. Cobertura Vegetal Nativa dos municípios que Compõem a Microbacia Marrecas/Marrequinhas.....	54
Quadro 6. Condições das nascentes no município de Dracena.....	58
Quadro 7. Vivências e percepções na evolução histórica da microbacia: o produtor rural no eixo de vida e trabalho.....	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Participação no Programa Município Verde/Azul (PMVA) – 2021.....	53
Tabela 2. Quantitativo de ocorrência das classes de altitude.....	55
Tabela 3. Quantitativo de ocorrência das classes de declividade.....	56
Tabela 4. Estrutura Fundiária dos municípios que compõem a Microbacia Marrecas/Marrequinhas – 2016/17.....	62
Tabela 5. Evolução das áreas de cultivo de cana-de açúcar em hectares nos Municípios que compõe a microbacia Marrecas/Marrequinhas.....	67
Tabela 6. Evolução das áreas de cultivo de cana-de açúcar em hectares nos Municípios que compõem a microbacia Marrecas/Marrequinhas %.....	67
Tabela 7. Efetivo bovino, e áreas de pastagens em hectares nos Municípios que compõe a microbacia Marrecas e Marrequinhas – 1995/96 – 2007/08 e 2016/17.....	69
Tabela 8. Perfil geral dos proprietários de terra da microbacia Marrecas/Marrequinhas.....	73
Tabela 9. Perfil dos municípios e entidades pertencentes a microbacia Marrecas/Marrequinhas.....	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA – Agência Nacional de Águas

APPs – Área de Preservação Permanente

BH-AP – Bacia Hidrográfica Aguapeí e Peixe

CBH – Comitê de Bacias Hidrográficas

CBH-AP – Comitê de Bacias Hidrográficas Aguapeí e Peixe

CEIVAP – Sistema de Informações Geográficas e Agroambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

CERH – Conselho de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CORHI – Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos

CPEF – Companhia Paulista de Estrada de Ferro

CPEF - Companhia Paulista de Estradas de Ferro

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

FEHIDRO – Fundação Estadual de Recursos Hídricos

FUNAI – Fundação Nacional de Índios

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

M.R.D. Micro Região de Dracena

PERH-SP – Política Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo

PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos

SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SNIRH – Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TAHC – Teoria da Atividade Histórico-Cultural

UGRHI – Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

UPAs – Unidades de Produção Universitária

SUMÁRIO

RESUMO.....	5
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. ÁREA DE ESTUDO.....	15
2.1 Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 20 – (UGRHI 20) – Rio Aguapeí.....	17
2.2 Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 21 – (UGRHI 21) – Rio do Peixe.....	18
2.3 A microbacia Marrecas/Marrequinhas.....	19
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
3.1 Conceito de Bacia Hidrográfica.....	21
3.2 As Subdivisão das Bacias Hidrográficas, Sub-bacia e Microbacia.....	22
3.3 Recursos Hídricos.....	23
3.4 A Gestão Hídrica no Brasil e a Participação Social.....	27
3.5 A Gestão de Recursos Hídricos no estado de São Paulo.....	34
3.6 O Sistema de Atividade da Gestão Hídrica - SA.....	39
4. METODOLOGIA.....	41
4.1 Procedimentos Metodológicos.....	42
4.2 Coleta de Dados	42
4.3 Aspectos Éticos.....	44
5. RESULTADOS.....	44
5.1 Indicadores Socioeconômicos e Ambientais da A Microbacia Marrecas/Marrequinhas....	44
5.2 Políticas públicas implementadas: Programa Município Verde/Azul.....	52
5.3 Análise ambiental e física da microbacia Marrecas/Marrequinhas/SP.....	53
5.3.1 Características físicas.....	53
5.4 Organização social e histórica da microbacia.....	62
5.4.1 A estrutura fundiária dos municípios que compõem a microbacia Marrecas/Marrequinhas.....	62
5.4.2 A Indústria Sucroalcooleira: A chegada e expansão da cana-de-açúcar na microrregião de Dracena.....	65
5.5 Gestão Hídrica da Microbacia do Baixo Aguapeí Marrecas/Marrequinhas: Percepções da comunidade envolvida.....	73
5.5.1 Contradições na gestão dos recursos naturais.....	77
5.5.2 Vivência e percepções na evolução histórica da microbacia: avaliação de representantes agropecuários.....	81
CONCLUSÃO.....	88
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91

APÊNDICE.....98

1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso indispensável para a vida na Terra, sejam para os animais, vegetais ou para o homem, ela representa valores sociais, culturais e até religiosos. Pode-se afirmar que, entre todos os recursos naturais disponíveis para o ser humano, a água é o mais importante e fundamental para sua sobrevivência (MOTTA, 1997).

No entanto, com o crescimento demográfico e o desenvolvimento socioeconômico em escala global, as últimas décadas exigiram maior demanda de água devido aos seus múltiplos usos em diferentes atividades humanas. Podemos destacar seu uso na produção industrial e elétrica, navegação, irrigação, uso doméstico, além de outras atividades como pesca e lazer, intensificando assim a exploração desse recurso hídrico. Segundo Tundisi, (2006) o uso excessivo é tanto de águas superficiais quanto subterrâneas.

Conforme Drew (1994) o uso inadequado desse recurso provoca inúmeros problemas ambientais, pois são vulneráveis aos impactos promovidos pela ação antrópica. A manipulação em sistemas hidrográficos inteiros, é o impacto mais profundo e preocupante que o homem provoca no ciclo hidrológico.

Bacias hidrográficas que abrangem municípios de regiões metropolitanas, cidades médias e pequenas, em suas proporcionalidades, revelam inúmeros problemas relacionados à degradação das águas e sedimentos dos rios (DI MAURO; ROSOLEN; FERREIRA, 2012). Destacam-se os lançamentos de dejetos domésticos provenientes de estações de tratamento de esgoto, com grande concentração de matéria orgânica, sendo este, um dos principais causadores de poluição da água nas bacias hidrográficas.

No estado do Pará, Costa (2017) ao analisar o sistema de gestão de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Caeté concluiu que um diagnóstico elaborado permite visualizar uma série de problemas ambientais que afetam a sustentabilidade ambiental. Seus estudos produziram um diagnóstico ambiental contribuindo para a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) no Pará incluindo inventário de aspectos naturais e socioeconômicos, além da produção de mapas da mata ciliar.

Nesse contexto, Tundisi (2003) atribui a pesquisa como fator importante no gerenciamento de recursos hídricos, dispondo de uma base de dados com o intuito de gerar informações importantes para a tomada de decisão dos gestores, fixando assim, uma aproximação entre gestão e pesquisa, fundamental para aplicação de políticas públicas em todas as escalas, seja local ou regional, desenvolvendo mecanismos institucionais, possibilitando uma

análise estratégica dos recursos hídricos, visando alternativas a serem aplicadas para melhor atender a todos os interesses e os impactos ambientais que possam ocorrer.

Segundo a legislação de recursos hídricos, a gestão da água no Brasil precisa ser descentralizada e mais democrática, como método de regular a disponibilidade de água para o bem-estar das populações (DI MAURO; ROSOLEN; FERREIRA, 2012).

Em outros trabalhos existem relatos que ações participativas são prenúncio de transformações reais em gestão hídrica (ABERS e KECK, 2004).

A gestão hídrica é impactada pela produção agrícola de cada região. Entre as monoculturas de grande relevância econômica no Brasil, seja para o mercado interno ou externo, destacamos a cana-de-açúcar.

A expansão da produção nacional se intensificou com a criação do Proálcool em novembro de 1975, estimulada pela crise do petróleo no mesmo período (ROSS; RODRIGUES, 2020). Para Thomaz Jr (2002), o Proálcool como políticas públicas possuía duas medidas principais: (i) criar alternativas energéticas; (ii) proporcionar privilégios a classe produtora. Com essa última o programa favorecia e fortalecia em grande medida os produtores de cana com problemas financeiros.

Ainda segundo Thomas Jr (2002), a consolidação do programa no Brasil se deu quando, o Estado vinculado ao setor automobilístico estimulou a compra de veículos a álcool através de incentivos fiscais aos cidadãos interessados em possuir automóveis.

Outro momento histórico dessa expansão ocorre a partir dos anos 2000 em virtude principalmente do aumento da demanda interna do país por etanol, motivado agora pelo crescimento da frota de veículos com a tecnologia flex fuel, além da tendência mundial de utilização de combustíveis menos poluentes com origem a partir de fontes renováveis de energia (CAMARA, et. al. 2016, p. 96).

Atualmente o Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo. A produção no país na safra 2020/21 foi de 657.433 milhões de toneladas, com produção de 41.503 milhões de toneladas de açúcar e 32.503 bilhões de etanol (UNICA, 2021).

Segundo a Unica (2021), no Estado de São Paulo o maior produtor nacional, a safra 2020/21 foi de 356.508 milhões de toneladas, sendo 26.324 milhões de toneladas de açúcar e 14.426 bilhões de etanol, representando assim 54,2 % do total de cana-de-açúcar produzida no Brasil, 63,4% do açúcar e 44,3% do etanol.

Contudo, o desenfreado avanço de monoculturas como a cana-de-açúcar no estado de São Paulo, sobretudo nos municípios que compõem a microbacia Marrecas e Marrequinhas traz diversos problemas ambientais, dentre eles: diminuição da biodiversidade, perda de solos,

destruição da vegetação, contaminação dos corpos hídricos, disponibilidade hídrica, desequilíbrio biológico, contaminação passiva por agrotóxicos via aérea utilizados por vizinhos e aumento de pragas e doenças.

Outras preocupações com relação a essa expansão podemos destacar: segurança alimentar e condições de trabalho, além de dificultar a reprodução socioeconômica do pequeno proprietário de terra que necessita das atividades agropecuária para sobreviver no meio rural.

Nesta perspectiva, essa pesquisa tem como objetivo geral: analisar a evolução histórica da microbacia do Baixo Aguapeí Marrecas/Marrequinhas. Além de seus objetivos específicos como: Identificar toda comunidade envolvida na gestão de recursos hídricos da microbacia Marrecas/Marrequinha/SP de acordo com seu sistema de atividade – SA; Analisar as transformações ocorridas ao longo dos anos na microbacia do córrego Marrecas/Marrequinhas para compreender e refletir sobre tais transformações; Verificar as relações dos diferentes atores sociais na gestão hídrica para identificar possíveis conflitos; Analisar a atividade econômica dos municípios quem compõem a microbacia para identificar sua relação com os recursos hídricos; Identificar as contradições existentes na preservação e gestão hídrica da microbacia e observar a integração dos diferentes atores envolvidos na resolução de possíveis contradições.

No contexto hídrico brasileiro, esse trabalho propõe analisar a gestão hídrica da microbacia Marrecas/Marrequinhas localizada no baixo Aguapeí para conhecer, pautada na Teoria Histórico-Cultural da Atividade, as contradições existentes na gestão hídrica local e avaliar as transformações antrópicas ocorridas temporalmente em conjunto com o papel da sociedade nesse processo de gestão e preservação ambiental da microbacia supracitada.

Assim, temos algumas perguntas que norteiam essa pesquisa que nos ajudaram a compreender a situação atual da microbacia: Quais são as contradições históricas na gestão hídrica da microbacia do Marrecas/Marrequinhas? Quais são as possíveis origens e consequências, imediatas e de longo prazo, da contaminação hídrica? Quais as estratégias manifestadas pelos atores envolvidos na mitigação da contaminação hídrica e degradação ambiental da microbacia do Marrecas/Marrequinhas?

O trabalho está dividido em cinco capítulos, sendo o primeiro a introdução, na qual são apresentadas a importância dos recursos hídricos para a vida na Terra e sua preservação, e as ações participativas na gestão dos recursos hídricos como modelo eficaz; no segundo capítulo é apresentada a área do estudo e sua caracterização;

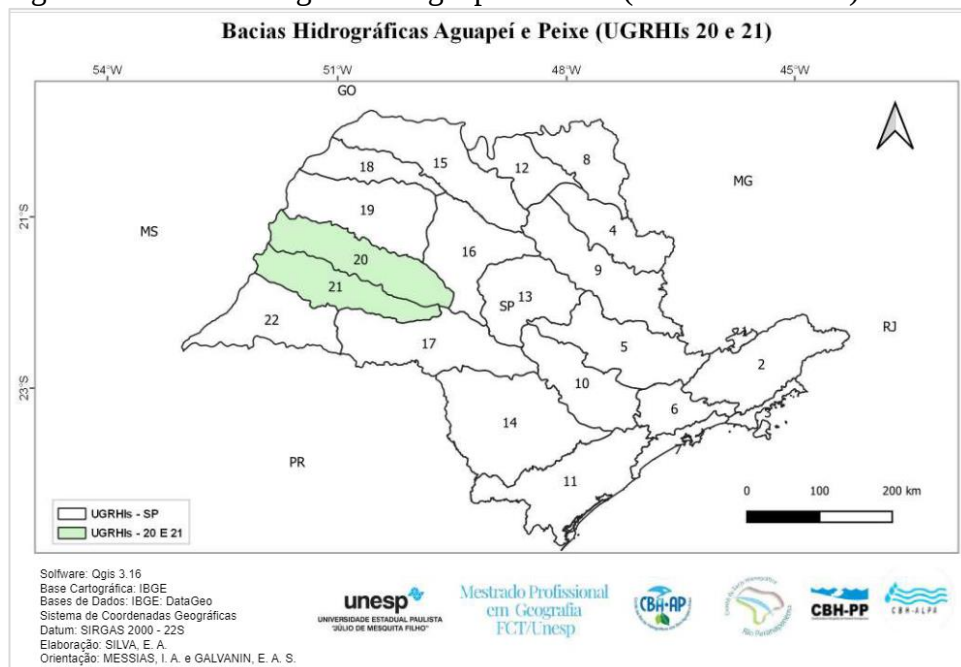
No terceiro capítulo a fundamentação teórica com temas relevantes para a elaboração da dissertação, tais como: conceito de bacias hidrográficas e suas subdivisões, recursos hídricos

e gestão hídrica no Brasil, estado de São Paulo e nas UGRHI 20 e 21; no quarto capítulo a metodologia usada na elaboração da pesquisa; no quinto capítulo os resultados.

2. ÁREA DE ESTUDO

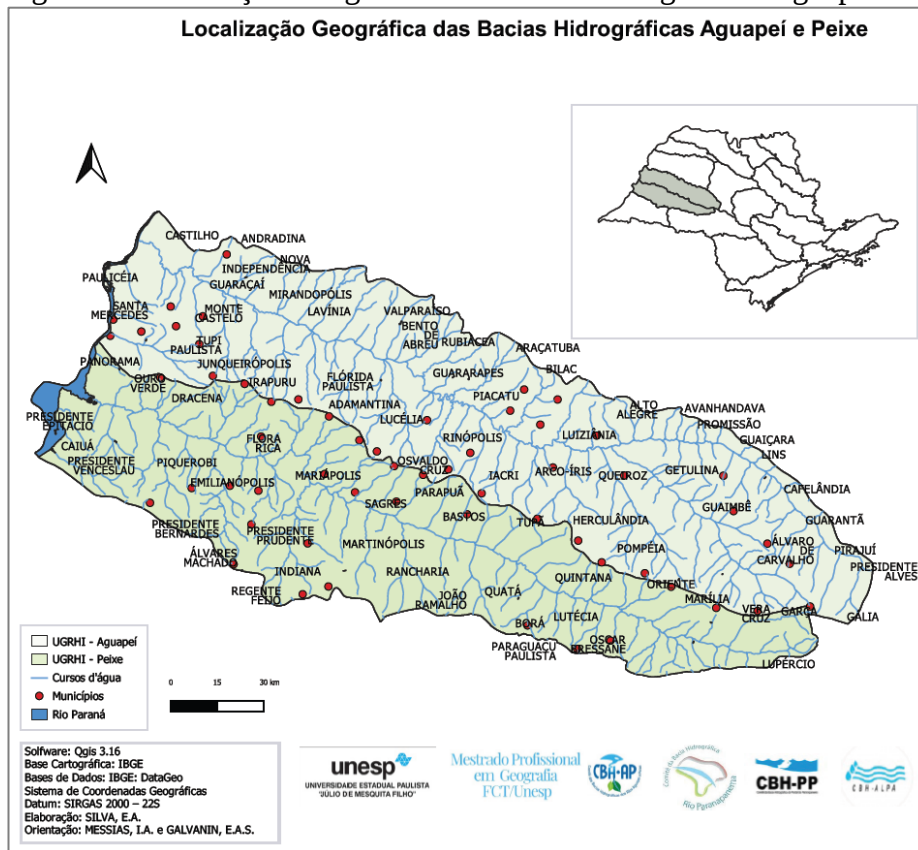
A microbacia Marrecas/Marrequinhas está localizada no baixo Aguapeí, pertence à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Aguapeí e Peixe (UGRHI 20 e 21). As bacias UGRHI 20 e 21 faz limite ao sul com a UGRHI 17 (Médio Paranapanema); ao norte com a UGRHI 16 (Tietê/Batalha) e UGRHI 19 (Baixo Tietê). (Figura 1).

Figura 1. Bacias Hidrográficas Aguapeí e Peixe (UGRHIs 20 e 21)



Localizada na região oeste do estado de São Paulo as UGRHIs 20 e 21 possuem uma área de aproximadamente 24.000 km², compondo em seu território 92 municípios. (Figura 2).

Figura 2. Localização Geográfica das Bacias Hidrográficas Aguapeí e Peixe



Esse conjunto de terras drenadas estão inseridas em um único Comitê de Bacias Hidrográficas, por apresentarem semelhanças geográficas, físicos, socioeconômicas e ambientais (CBH-AP, 2019).

As características geológicas das bacias hidrográficas em pauta são constituídas por rochas vulcânicas e sedimentares da Bacia do Paraná de idade mesozoica e depósitos aluvionares de idade cenozoica. Seguindo a sequência de formações geológica da base para o topo temos: Grupo São Bento (formação Serra Geral); Grupo Bauru (formações Caiuá, Santo Anastácio, Adamantina e Marília) e depósitos cenozoicos (CBH-AP, 1997).

Com relação a Geomorfologia as Bacias Hidrográficas situam-se no Planalto Ocidental Paulista, onde compreende um relevo levemente ondulado com predomínio de colinas amplas e baixas com topos aplainados (ROSS E MOROZ, 1997).

No que tange às características pedológicas, as ocorrências mais expressivas da área são os Latossolos Vermelhos Distróficos e os Argissolos Vermelhos (BH-AP, 1997).

Esses tipos de solos apresentam um risco maior de erosão causada pela diferença de textura superficial e subsuperficial e condições de declividade, os quais associados ao uso inadequado apresentam elevado potencial a erosão. Esse potencial erosivo e os processos

deposicionais são mais acentuados em seus altos e médios cursos com tendência menor em seus baixos cursos (CBH-AP, 2011).

No que se refere ao clima é do tipo tropical quente e úmido, com chuvas no verão e inverno seco. A precipitação média anual é de 1,250 mm e a temperatura média anual é de 18°C. Janeiro é o mês mais chuvoso com médias de 200mm e o mês de julho o mais seco com média de 25mm (CBH-AP, 1997).

As características vegetais de maior ocorrência nas bacias hidrográficas em tela são Floretas estacional e Semidecidual Arbórea/Arbustiva em região de várzea (CBH-AP, 1997).

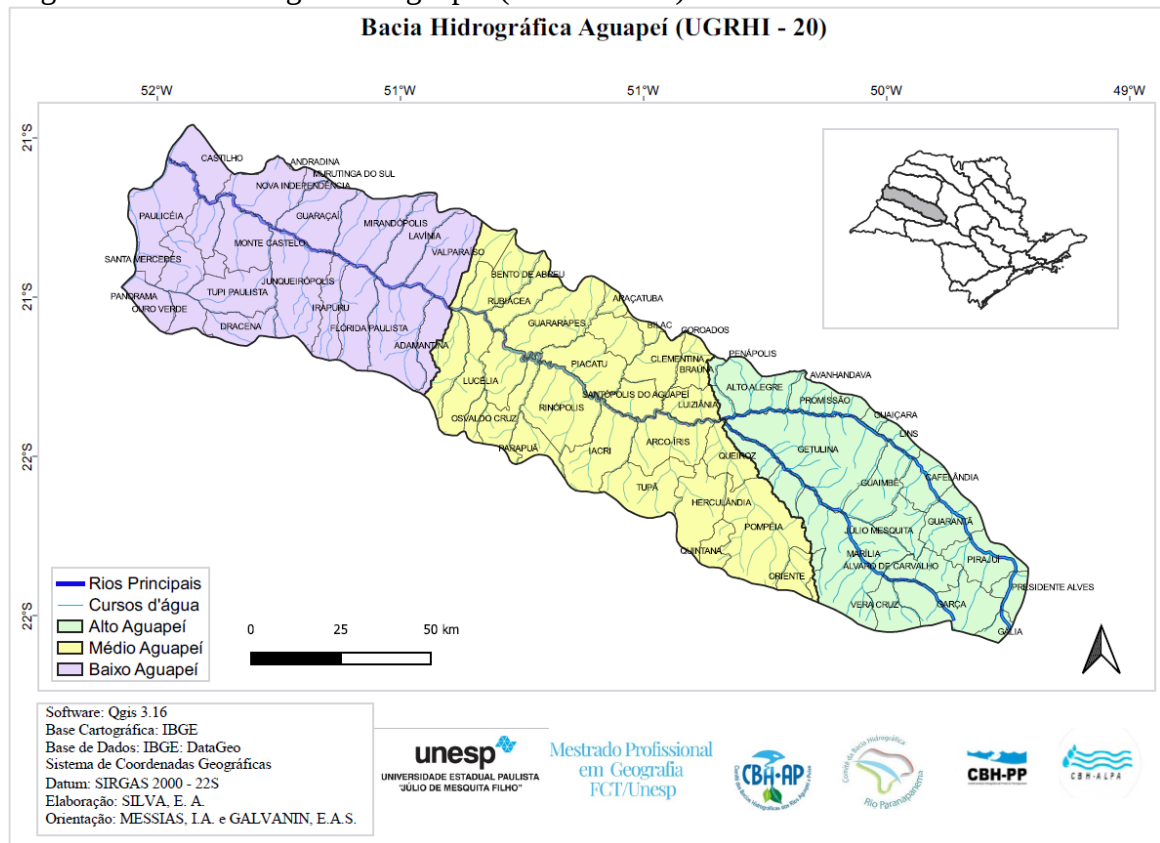
2.1 Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 20 – (UGRHI 20) – Rio Aguapeí

A bacia hidrográfica do Aguapeí tem área de drenagem de 13.196 Km², tendo como principal rio o Aguapeí, que nasce entre as cidades de Gália e Presidente Alves e percorre 420 Km até sua foz no rio Paraná, os rios Tibiriçá e Iacrí, os ribeirões Caingangues e Marrecas e o Córrego Afonso XIII (CBH-AP, 2016).

Limita-se ao norte com a bacia do rio Tietê, ao oeste com o rio Paraná, a leste seu limite é a Serra dos Agudos e ao sul limita-se com a bacia do Rio do Peixe.

A título de planejamento dos recursos hídricos a Bacia Hidrográfica em questão foi dividida em três sub-bacias, que são: Alto Aguapeí, Médio Aguapeí e Baixo Aguapeí. (COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS AGUAPEÍ E PEIXE, 2016). (Figura 3).

Figura 3. Bacia hidrográfica Aguapeí (UGRHI – 20)



Em sua economia nas áreas urbanas os destaques vão para os setores comerciais e de serviços. Já em áreas rurais, as atividades com maiores expressões são da agropecuária.

Na agricultura destaca-se as lavouras de café, cana-de-açúcar e milho. A pecuária que anteriormente ocupava grande parte das áreas rurais, agora divide esse espaço com a cana-de-açúcar (CBH-AP, 2019).

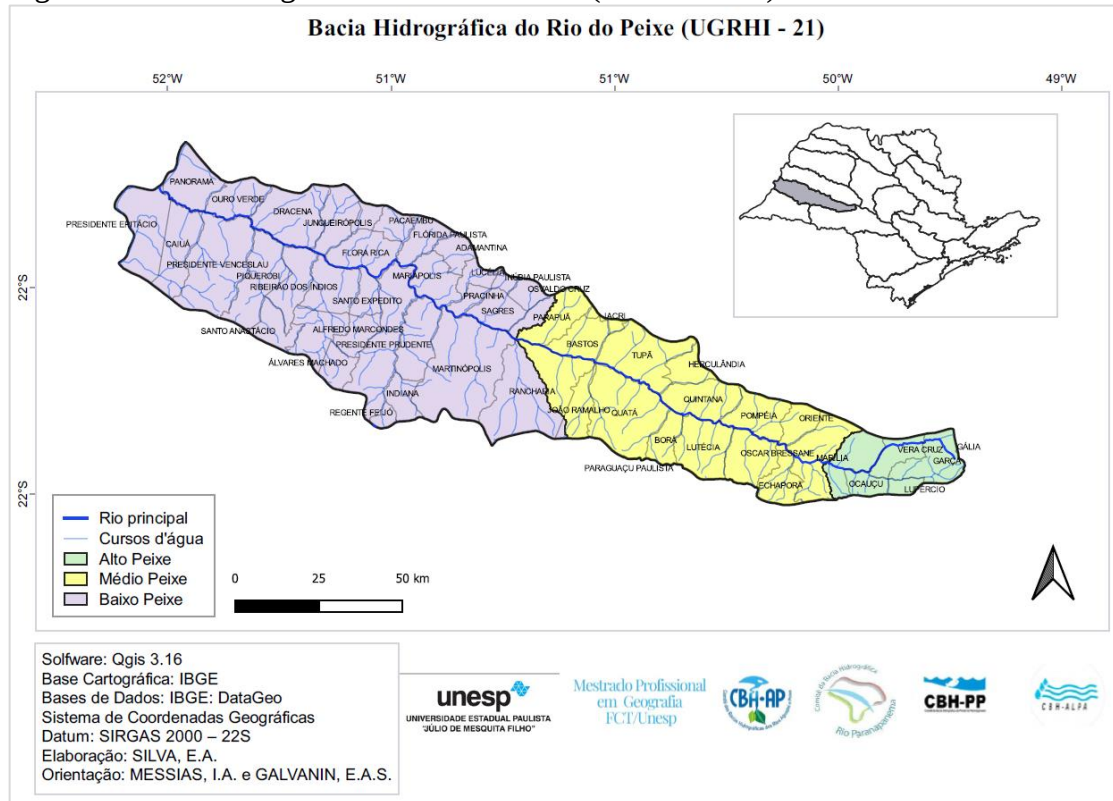
Ainda segundo CBH-AP (2019), também se destaca na área da bacia hidrografia a atividade de extração mineral, principalmente a areia no rio Tibiriça e no ribeirão Caingangue e nos municípios que margeiam o rio Paraná temos a extração de argila usada em olarias.

2.2 Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 21 – (UGRHI 21) – Rio do Peixe

Com grande semelhança a bacia do Aguapeí, a UGRHI 21, do rio do Peixe, tem boa parte dos seus municípios localizados no divisor de águas entre as duas bacias, possui área de drenagem de 10.769 km², faz fronteira com a bacia do rio Aguapeí ao norte, ao sul com a bacia do rio Paranapanema, a oeste com o rio Paraná e a Leste com as Serras dos Agudos e Mirante.

O rio do Peixe nasce na Serra dos Agudos e percorre uma extensão de 380 km, com sua jusante no rio Paraná. Pertence a UGRHI-21 26 municípios, cujas sedes estão localizadas na área da Bacia Hidrográfica. (Figura 4).

Figura 4. Bacia hidrográfica do Rio do Peixe (UGRHI – 21)

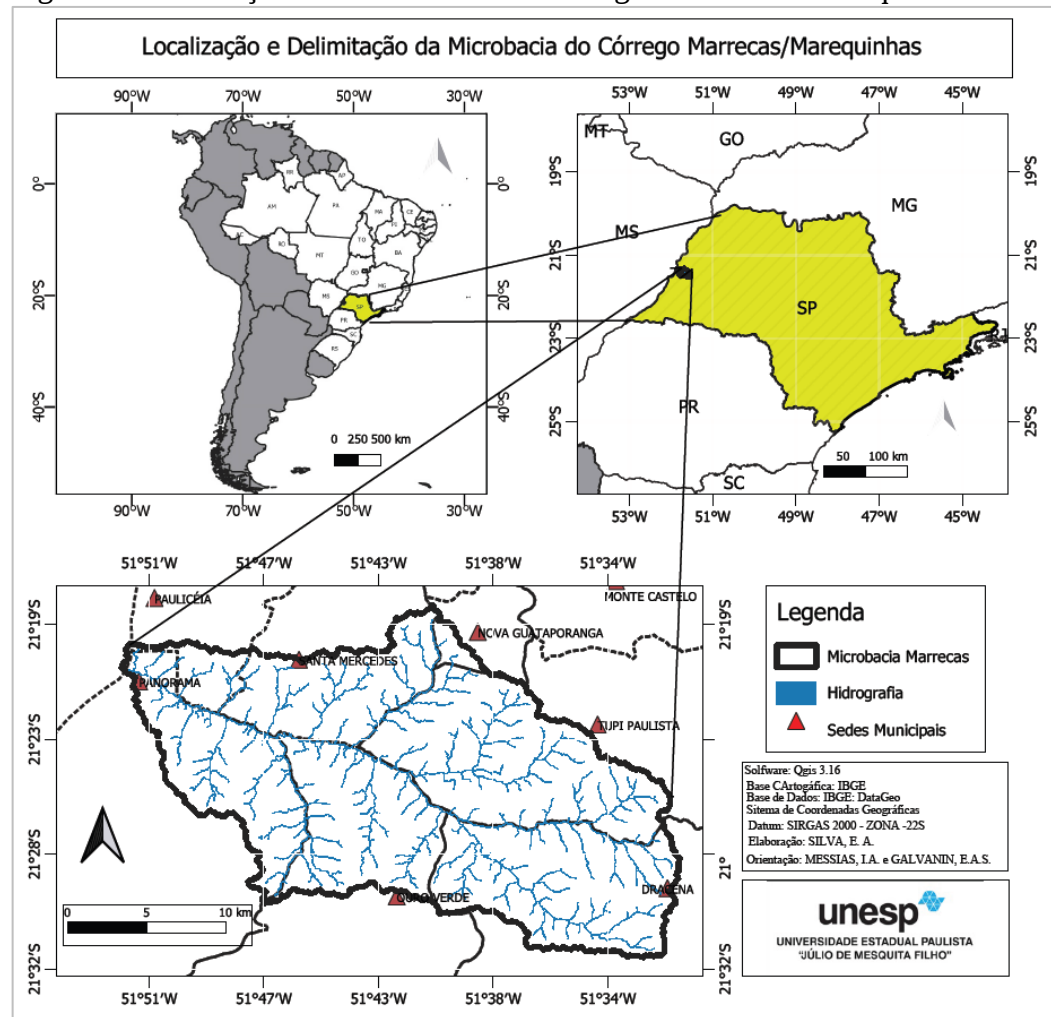


O uso e cobertura da terra para as atividades econômicas nas áreas urbanizadas segundo CBH-AP (2019, pág. 13) o destaque vai para os setores de comércio e serviços (exceção para o município de Marília, que é polo industrial alimentício e educacional da região), nas áreas rurais destaca-se a pecuária que também divide espaço atualmente com a grande expansão da agroindústria canavieira.

2.3 A microbacia Marrecas/Marrequinhas

A microbacia Marrecas/Marrequinhas possui uma drenagem de aproximadamente 506,19 km² e um perímetro de 125,86 km, (Figura 5) abrangendo os municípios de Dracena, Tupi Paulista, Ouro Verde, Santa Mercedes, Nova Guataporanga, Pauliceia e Panorama, (Figura 6), com aproximadamente 45 km de extensão, tendo suas principais nascentes na zona urbana do município de Dracena e sua foz no rio Paraná no município de Panorama (SILVA JUNIOR, 2018). (Figura 5).

Figura 5. Localização da Microbacia dos Córregos Marrecas/Marrequinhas

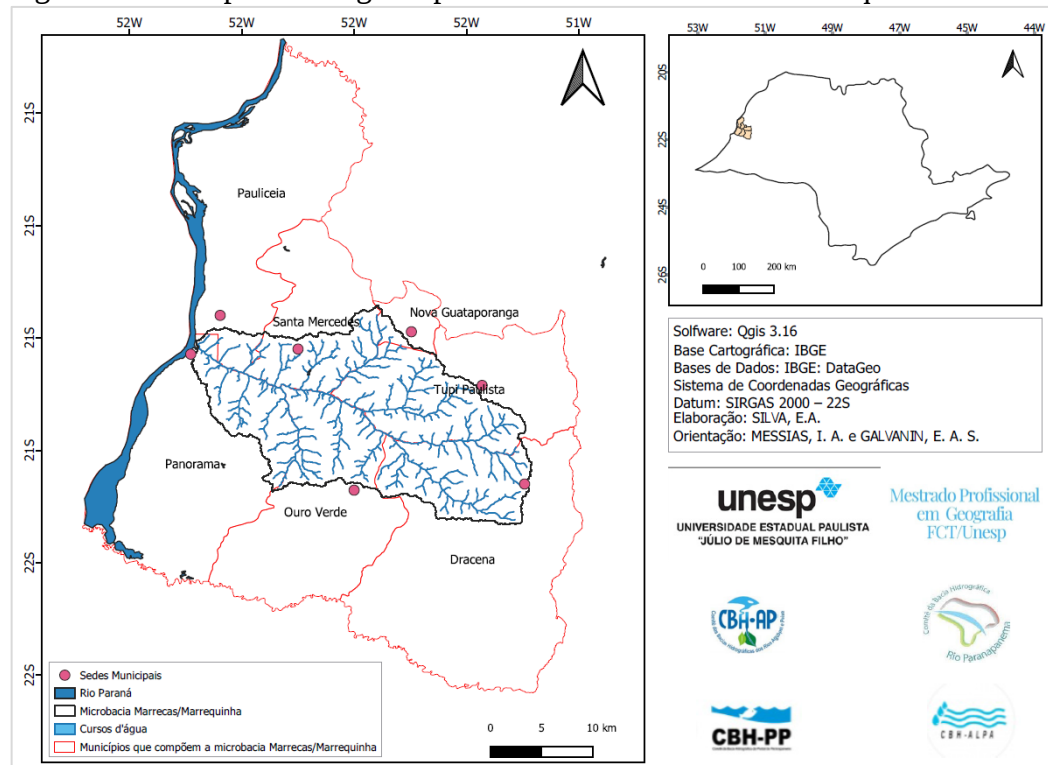


No sistema de gerenciamento do estado de São Paulo, a microbacia está situada na vigésima Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-20) e pertence ao Comitê de Bacia Hidrográfica do Aguapeí e Peixe (CBH-AP).

Ao longo de sua extensão a população usa suas águas para diversos tipos de necessidades como: dessedentação de animais, irrigação de culturas agrícolas e pastagens e principalmente descarte de esgotos industriais e domésticos.

Os municípios que são abrangidos pela microbacia Marrecas/Marrequinhas (Figura 6), fazem parte da microrregião de Dracena na qual está inserida numa área denominada regionalmente como Nova Alta Paulista no extremo oeste do Estado de São Paulo é formada por 30 municípios e subdividida em três microrregiões: Tupã, Adamantina e Dracena.

Figura 6. Municípios abrangidos pela Microbacia Marrecas/Marrequinhas



A região da Nova Alta Paulista constitui-se na última porção do território paulista a ser ocupado, episódio ocorrido entre o final da década de 1930 e durante as décadas de 1940 e 1950, ligado à última “onda” da expansão da cafeicultura no Estado de São Paulo, fortemente impulsionada pela ferrovia, cuja empresa concessionária era a Companhia Paulista de Estradas de Ferro (CPEF) (GIL, 2004).

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Conceito de Bacia Hidrográfica

Ao longo dos anos foram apresentados diversos conceitos de bacia hidrográfica. No entanto é encontrado na literatura, entre os autores, muitas semelhanças ao defini-los. De acordo com Santos (2004, p. 40) “[...] não há área de terra, por menor que seja, que não se integre a uma bacia hidrográfica”. Sendo assim, justifica-se conceituá-las.

Segundo Christofletti (1980, p. 19), entende-se como bacia hidrográfica “uma área drenada por um determinado rio ou um sistema fluvial, funcionando como sistema aberto em que ocorre a entrada e saída de energia e matéria”.

Conforme o Manual da Agência Nacional de Água da ANA (2011 p. 15): “[...] bacia hidrográfica é a região compreendida por um território e por diversos cursos d’água”.

Para Yassuda (1993, p. 8) “[...] a bacia hidrográfica é o palco de integração das águas com o meio físico, meio biótico e o meio social, econômico e cultural”.

Já Tucci (2001), define a bacia hidrográfica como uma área de captação natural da água da chuva, em que converge o escoamento para uma única saída, enfatizando que a bacia hidrográfica é um conjunto de superfícies e redes de drenagem formada pelo curso da água.

Para tanto, as definições propostas para bacia hidrográfica se igualam ao conceito apresentado por Barrella et al. (2001), sendo estabelecido como: conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, tendo o seu contorno limitado pelas partes mais altas do relevo na qual é denominado de divisores de água. Assim, às águas pluviais ou escoam superficialmente formando os rios e riachos ou infiltram no solo formando as nascentes e os lençóis freáticos.

Ao observar o curso de um rio em suas condições naturais nota-se em seu percurso uma variação sequente, sendo que as cabeceiras são formadas por riachos que nascem nas partes mais elevadas do terreno (serras, montanhas e picos). Conforme as águas dos riachos e córregos descem, se encontram com outros riachos, com o volume maior de água forma-se os primeiros rios, onde continuam sua trajetória recebendo águas de outros tributários tomando forma de rios maiores até desembocar no oceano (BARRELLA et al., 2001).

3.2 As subdivisões das bacias hidrográficas, sub-bacia e microbacia

Se nos conceitos de bacia hidrográfica são encontradas muitas semelhanças o mesmo não ocorre quando se busca as definições que estão no contexto de suas subdivisões (sub-bacias e microbacias). Segundo Teodoro et al, (2001) elas se apresentam com enfoque diferentes que retrata fatores que vão do físico ao ecológico. Já Santana (2003), afirma que essas subdivisões são realizadas de forma empírica e que uma bacia pode ser subdividida em várias sub-bacias a depender do ponto de saída considerado ao longo do seu canal coletor.

Segundo Faustino (1996), Sub-bacias possuem áreas maiores que 100 km² e menores que 700 km². Rocha (1997), assegura que variam entre 200 km² a 300 km². Enquanto Attanasio (2004), considera como uma unidade física com área de terra drenada por um curso d’água limitada por um divisor de água.

Com relação as microbacias, são apresentadas na literatura uma série de conceitos na sua definição sendo adotados critérios como unidade de medida, hidrológicos e ecológicos (TEODORO et al., 2001).

No que se refere aos critérios hidrológicos um fator dominante é a geração do deflúvio e o uso do solo, tendo a microbacia mais sensibilidade do que as grandes bacias. No conceito ecológico, considerado a menor unidade do ecossistema, pode ser observada a relação mútua entre os fatores bióticos e abióticos, onde perturbações por menor que sejam podem comprometer o seu funcionamento (MOSCA, 2003; e LEONARDO, 2003).

Para Faustino (1996), microbacia possui uma área inferior a 100 km², com drenagem direta ao curso principal de uma sub-bacia. Segundo o autor várias microbacias formam uma sub-bacia.

De acordo com Cecílio e Reis (2006), uma microbacia é uma sub-bacia hidrográfica reduzida, tendo variação que vai de 0,1 km² a 200 km². Segundo Lanna (2001), microbacia é uma área sendo limitada por divisores de água que alimentam pequenos tributários.

Para tanto, as subdivisões de uma bacia hidrográfica em sub-bacias e microbacias permite com mais precisão a identificação e avaliação de ações antrópicas de forma sistêmica, permitindo a elaboração de práticas que combatam os impactos ambientais, garantindo a utilização dos recursos naturais de forma sustentável (ZANATA et al., 2001).

3.3 Recursos Hídricos

Os recursos hídricos estão delimitados na Agenda 2030 da ONU como o sexto Objetivo de Desenvolvimento Sustentável, a ODS 6. Neste tópico é previsto a garantia de planejamento de água e saneamento para todos (ONU, 2015). Por esse motivo, o escopo desse trabalho é de nível macro, abordando uma questão de interesse mundial para a vida das futuras gerações.

As transformações na qualidade, quantidade e distribuição dos recursos hídricos se apresenta atualmente como ameaça a sobrevivência da vida no planeta. Já no momento, em diversas partes do mundo há uma dificuldade no acesso a esse recurso com qualidade adequada (BORGES et al. 2003).

Algumas das causas do aumento do consumo, sobretudo da deterioração dos recursos hídricos são: crescimento demográfico e expansão das atividades econômicas. E que tais, são observadas tanto nas zonas urbanas quantos rurais (BORGES et al. 2003).

Nesse contexto, o tema “recursos hídricos” atualmente contribuem para calorosos debates em diferentes esferas e escalas, como em meios acadêmicos, políticos e sociais.

Segundo Grazielle (2006), apesar de ser usado como sinônimo, há uma diferença conceitual entre água e recursos hídricos. Para Rebouças et al. (2006), a expressão água se refere ao elemento natural dissociado de qualquer uso. Recursos hídricos, por sua vez trata a

água como um bem econômico, apropriado pelo homem, sujeito de uso com determinado fim. Pompeu (2006) os define como: [...] “Água é o elemento natural, descomprometido com qualquer uso ou utilização. É o gênero. Recurso hídrico é a água como bem econômico, passível de utilização com fins utilitários” (POMPEU, 2006, p. 678).

A água é um elemento essencial e de vital importância para a vida na Terra. Segundo Tundisi (2003 p. 1) [...] “onde não há água não há vida”. Porém seu uso inadequado provoca perda na sua qualidade e até mesmo a escassez (ZIANI et al. 2018).

Segundo Ribeiro (2011), quando se analisa os recursos hídricos é preciso estar atento a duas premissas fundamentais: sua oferta e seus usos. Conforme a situação desses dois fatores juntamente com sua distribuição, as chances de ocorrer conflitos hídricos são evidentes, e o ciclo hidrológico determina sua oferta, e seus usos múltiplos são variados dependendo da sociedade.

O ciclo hidrológico é impulsionado por diversos fatores tais como: energia térmica solar, força dos ventos e da gravidade, precipitação, infiltração e deslocamento das massas de água. Seus principais componentes são: evaporação, precipitação, transpiração das plantas, percolação, infiltração e drenagem (TUNDISI, 2003).

Segundo Silveira (2001), ciclo hidrológico é [...] “o fenômeno global de circulação fechada da água entre a superfície terrestre e a atmosfera, impulsionado fundamentalmente pela energia solar associada à gravidade e à rotação terrestre” (SILVEIRA, 2001, p. 35).

Com essa dinâmica do ciclo hidrológico, são sustentadas as geleiras, oceanos, aquíferos, rios e lagos. Porém, com características tão complexas, o ciclo hidrológico permite uma distribuição desigual nos continentes, países e regiões, apresentando regiões como a floresta amazônica com abundância de água e outras como parte do continente africano e Oriente Médio como risco extremo de desabastecimento de água (TUNDISI, 2003).

Na questão de recursos hídricos, o Brasil se encontra em uma situação tranquila, se comparado a outros países do mundo. Segundo a ANA (2013), sua disponibilidade em relação ao planeta gira em torno de 12%. Porém, o problema que se apresenta é a distribuição espacial desse recurso, que é de forma irregular. Cerca de 80% da disponibilidade hídrica estão na região norte do país onde há um grande vazio demográfico. Em outras regiões como sudeste observa-se uma menor oferta alinhada à maior demanda (ANA, 2013).

No que se refere aos usos dos recursos hídricos, são múltiplos, nas quais podemos destacar: agricultura, abastecimento urbano, hidroeletricidade, usos industriais (diversificados), recreação, turismo, pesca, aquacultura, transporte e navegação, mineração, uso estético, entre outros (REBOUÇAS et al. 2006).

Segundo Tundisi (2003), o crescimento econômico e a diversificação da sociedade promoveram diversos usos dos recursos hídricos. Além da acelerada urbanização que propicia a ocupação irregular em áreas de mananciais, a impermeabilização do solo consequentemente o aumento no escoamento superficial, alterações de canais e desmatamentos. Causando problemas como: poluição de rios, córregos e demais corpos d'água, diminuição da qualidade da água, enchentes e perda da biodiversidade.

De acordo com Derísio (2017), a poluição hídrica acarreta consequências sistêmicas como: econômica (desvalorização dos recursos hídricos) tendo como exemplo o rio Tietê e a represa Billings na região metropolitana de São Paulo, onde poderia estar atendendo pela sua quantidade, diversos usos (doméstico, industrial, entre outro) no entanto, a qualidade desses recursos disponíveis estão inadequados, fruto de lançamentos de grandes quantidades de cargas poluidoras, forçando as instituições públicas municipais e estadual a investir volumosos recursos, buscando água até 80 km de distância para atender a demanda regional; social (Vulnerabilidade de população e atividades tradicionais); ambiental (transformação significativa em sua qualidade e quantidade): de saúde pública (surgimento de doenças); por fim, de maneira mais ampla a degradação dos recursos (alteração ecológica).

Segundo Borsoi e Torres (1997), esse uso inadequado dos recursos hídricos afeta diretamente ou indiretamente a saúde, segurança e bem-estar, da população; as atividades econômicas; além da fauna e flora, prejudicando as condições estética e sanitária do meio. Assim, é necessário uma gestão e controle da poluição da água para garantir e condicionar os níveis de qualidade convenientes com seu uso.

No Brasil um dos mais graves problemas ambientais é a poluição dos rios, principalmente os que atravessam as cidades. Segundo o SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento), em 2019 apenas 54,1% da população brasileira possui atendimento com rede de esgoto domésticos, que muitas vezes mesmo tendo a coleta não são tratados corretamente, agravando ainda mais as condições dos recursos hídricos.

Nas áreas rurais os corpos d'água sofrem com o uso inadequado do solo, desmatamento e ausência de matas ripárias, além do uso indiscriminado de fertilizantes, corretivos e agrotóxicos que provocam inúmeros problemas ambientais, alterando a qualidade e quantidade de água dos rios, córregos e mananciais.

Segundo Bombardi (2017) as culturas e produção agropecuária baseados em transformação de alimento em combustível e a transformação de alguns produtos em commodities tem aumentado o uso de agrotóxicos. O Brasil consome aproximadamente 20%

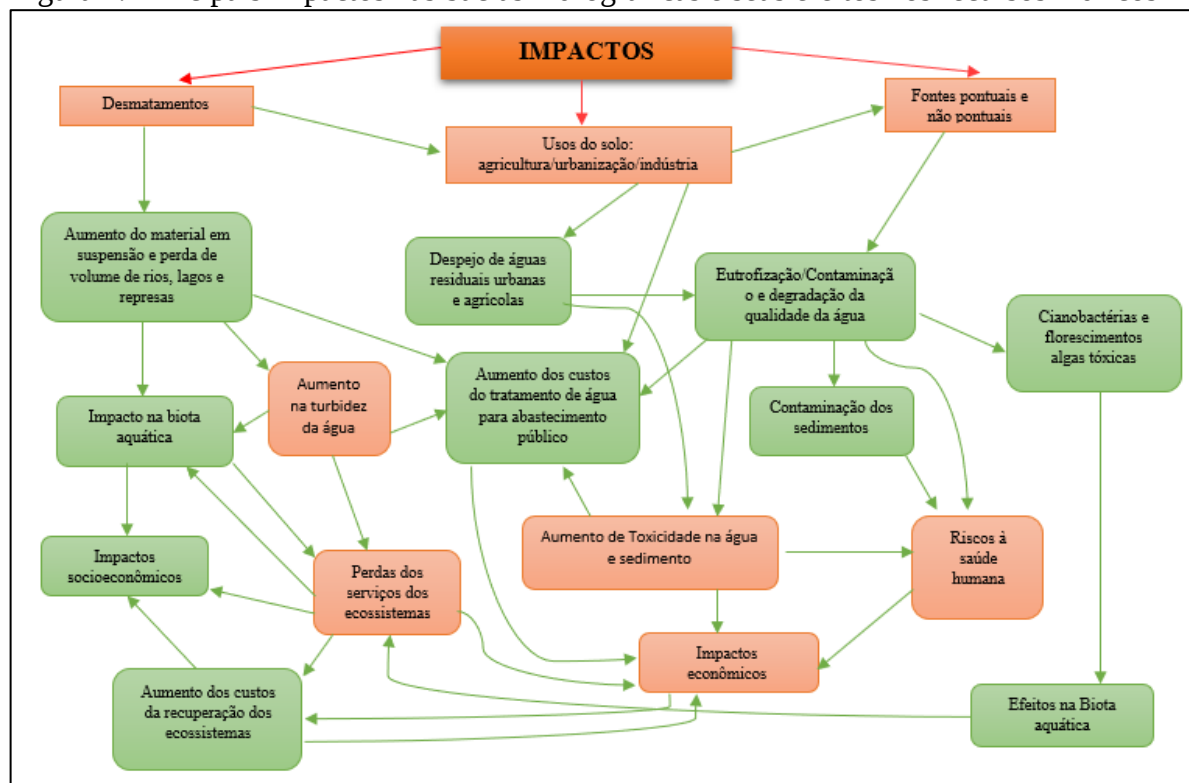
de todo agrotóxico comercializado no mundo e esse consumo vem aumentando a cada ano (BOMBARDI, 2017 *apud* PELAEZ et al. 2005).

Ainda segundo Bombardi (2017), o Brasil em 2000, consumiu cerca de 170.000 toneladas de agrotóxicos e em 2014 500.000 toneladas, ou seja, um aumento de 1235% no intervalo de 15 anos. Isso dá ao Brasil o título de um dos maiores consumidores de agrotóxico do mundo.

Portanto, além dos problemas ambientais que são muitos e graves, a cadeia produtiva do agronegócio está provocando inúmeras doenças relacionadas aos agrotóxicos, que nos últimos não estão sendo usados em grande medida e irresponsavelmente.

A Figura 07, os mostra um compêndio dos principais impactos nas bacias hidrográficas e seus efeitos nos recursos hídricos, onde podemos destacar: na biodiversidade e nos custos do tratamento e na perda dos serviços dos ecossistemas aquáticos. Existe um conjunto de interrelação e consequência que além de afetar ecossistema aquáticos, traz prejuízos para a economia regional (econômicos e socioeconômicos), comprometendo a saúde humana e a disponibilidade hídrica (TUNDISI et al. 2018).

Figura 7. Principais impactos nas bacias hidrográficas e seus efeitos nos recursos hídricos



Fonte: TUNDISI et al. (2014, p. 8) (adaptado)

3.4 A Gestão Hídrica no Brasil e a Participação Social

O Brasil é um dos países mais ricos em água doce do mundo, estima-se que o país possua aproximadamente 12% da água disponível do planeta, sendo esse o fato de haver um descuido em preservá-la (TUNDISI, 2003).

A gestão hídrica no Brasil possui na grade de sua instituição um grande arcabouço legal com leis federais, estaduais e municipais, com destaque para a Lei das Águas, que discorre da gestão e do gerenciamento dos recursos hídricos dispondo de suas múltiplas funções com ênfase para: sistema de gestão, diretrizes, objetivos e instrumentos (TROMBETA, 2019).

A capacidade em gerenciar recursos hídricos no escopo nacional, se mostrou ineficaz, gerando não somente uma crise hídrica, mas também uma crise de governança da água, principalmente em se tratando de seu uso múltiplo e, também, da proteção ambiental, observa-se que as limitações de gestão são gritantes (ARBES e KECK, 2010).

Outro agravante é a distribuição dessa água que se apresenta desigual. A região norte dos pais segundo a ANA (2009) possui cerca de 68% da água disponível, porém é a região com menor concentração populacional brasileira com apenas 8% (IBGE, 2010), além de inúmeros problemas relacionados ao saneamento básico.

Já a região sudeste se encontra em uma situação inversa, cerca de 42% vivem nessa região (IBGE, 2010) com cidades extremamente povoadas, e disponibilidade hídrica bem menor, cerca de 6% segundo a ANA. Além da região nordeste que vale destaque aqui na discussão, que dispõe de apenas 3% da disponibilidade hídrica (ANA, 2009), principalmente a região do semiárido que sofre com a falta de água por questões climáticas e que tem sua situação agravada por um regime pluviométrico irregular e problemas relacionados a gestão das águas.

As primeiras tentativas de ações relacionadas a gestão hídrica no Brasil ocorrem em 1934, com a criação do Código de Águas, modelo de gestão que possuía como princípio os tipos de uso das águas tendo como gestor o Ministério da Agricultura (BOSOI e TORRES, 1997).

Ainda segundo Bosoi e Torres (1997) tal modelo se mostrou burocrático e ineficaz, com uma legislação extensa e de difícil compreensão, e que em muitos casos conflitantes.

Até a década de 1970 a gestão da água no Brasil era fragmentada e administrada a partir dos objetivos de cada setor como: energia elétrica, agricultura irrigada, saneamento etc. O poder público decisivo estava na esfera federal e estadual, sem a participação dos municípios e da sociedade civil e usuários da água. Esse tipo de administração não levava em conta os limites de uma bacia hidrográfica (ABER e DINO, 2005).

Na década de 1980, iniciou-se no Brasil diante de uma mobilização nacional uma discussão pautada em um novo modelo de gestão das águas. É criada a Constituição Federal, conhecida também como “Constituição Cidadã”, trazendo em seu capítulo VI artigo 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 a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-los para a presente e futuras gerações” (BRASÍLIA, 1988).

A partir de então houve avanços na gestão de recursos hídricos no território nacional. No estado de São Paulo em 1991 é criada a Lei Nº 7.663, que estabelece normas de orientação à Política de Recursos Hídricos no estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1991).

O principal objetivo desta lei é assegurar que a água passa a ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade, por seus usuários atuais e futuros. (SÃO PAULO, 1991).

Em 1997 é criada a Lei Nº 9.433/97 também chamada de Lei das Águas, que concebe a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Além da Lei Nº 9.984/2000, criando a Agência Nacional das Águas (ANA).

De acordo com a Lei das Águas, a gestão e gerenciamento da água no Brasil tem como princípios a integração e a descentralização da tomada de decisões e participação de todos os atores, sobretudo a participação coletiva (Brasil, 1997). Em seu art. 1º são apresentados seus fundamentos:

- I - a água é um bem de domínio público;
- II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III - em situação 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;
- V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997).

A PNRH pode ser identificada através de seus instrumentos de políticas previstos, com destaque a seguir:

Planos de Recursos Hídricos

São planos diretores de longo prazo com o intuito de fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos, tendo em suas diretrizes os seguintes conteúdos mínimos: diagnósticos da situação atual dos recursos hídricos; análise da evolução de atividades produtivas e mudanças de uso do

solo; balanço entre disponibilidade e demanda futura, com identificação de possíveis conflitos potenciais; metas de racionalização de uso com aumento da quantidade, além da melhoria da qualidade das águas; medidas, programas e projetos afim de atender as metas previstas; prioridades para outorgas de direitos de uso; critérios para a cobrança dos recursos hídricos e propostas de criação de recursos em áreas sujeita a restrição de uso.

Tais planos necessariamente serão elaborados por bacias hidrográficas nas esferas estaduais e federais, devendo contemplar os interesses da população local. Nesse contexto, a elaboração deve envolver a participação do poder público, dos usuários e da sociedade organizada.

Enquadramento dos corpos d'água em classes de usos preponderantes

É o estabelecimento de metas ou objetivos de qualidade da água (classe) a ser alcançado ou mantido em um determinado corpo d'água, assegurando sua qualidade para seus usos múltiplos e mais exigentes, além da busca de diminuição dos custos de controle a poluição.

Outorga dos direitos de recursos hídricos

Instrumento pelo qual concede ao usuário a autorização, concessão ou permissão de uso dos recursos hídricos. Assegura o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água no sentido de que não se alterem seu regime.

Tal direito é concedido por tempo determinado (prazo máximo de concessão de outorga é de 35 anos podendo ser renovável) a considerar a disponibilidade hídrica.

De acordo com o artigo 12 da PNRH, os usos da água sujeitos a outorga são: derivação ou captação de parte da água para consumo final, incluindo abastecimento público ou matéria-prima no processo produtivo; extração de água de aquífero subterrâneo; lançamento em corpo de água de esgotos, sendo esses tratados ou não; aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; e outros usos que alterem a qualidade ou quantidade da água.

Competente ao Poder Executivo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal sua efetivação. Poderá ser suspensa total ou parcialmente, definitivamente ou por prazo determinado em alguns casos como por exemplo: não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga o não uso por mais de três anos consecutivos; prevenção de danos ambientais; necessidade de manter o uso para a navegação, entre outros.

Cobrança pelo uso de recursos hídricos

Tem como objetivos: reconhecer a água como um bem econômico, indicando aos usuários sua racionalização, bem como seu uso adequado, não desperdiçando e/ou poluindo, assegurando assim, uma disponibilidade que possa atender ao maior número possível de

usuários. e a obtenção de recursos para financiamento de programas existentes nos Planos de Recursos Hídricos de preferência nas bacias onde forem arrecadados.

Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH)

Instrumento destinado para coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações relacionadas aos recursos hídricos e sua gestão.

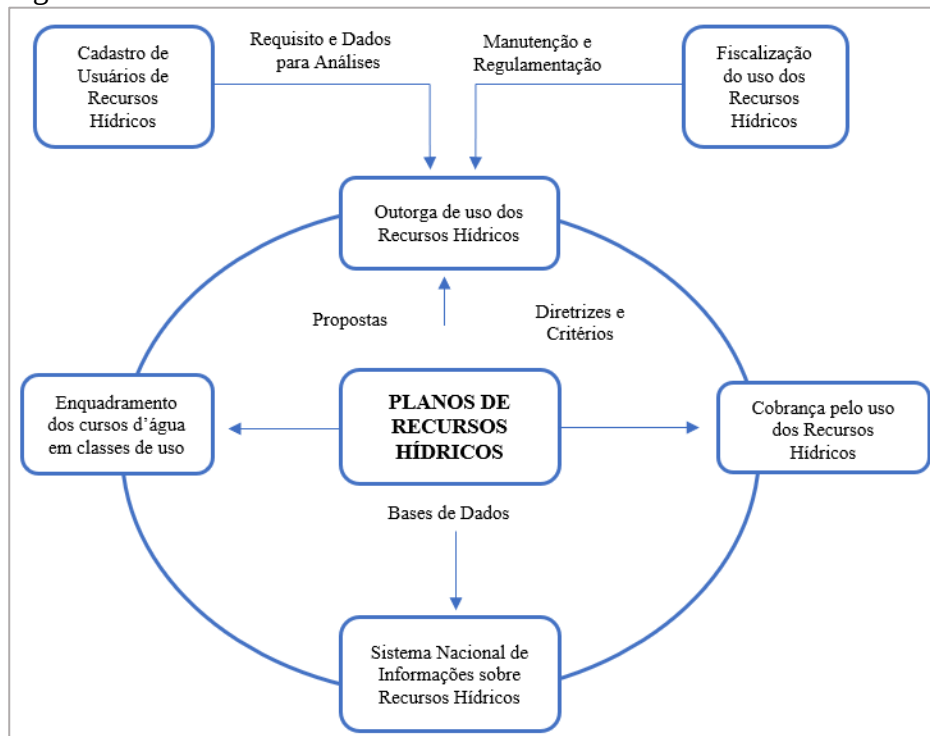
Tem como principais objetivos a descentralização da obtenção e produção de dados e informações; sua coordenação deve ser unificada com garantia de acesso para toda sociedade e por fim, fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

Na prática, esses instrumentos devem ser aplicados de maneira integrada, articulada e de forma interdependente, tendo como objetivo principal, garantir água em quantidade e qualidade, atendendo todos os usuários da bacia. E a principal função dos planos de recursos hídricos é conduzir de maneira harmoniosa, estabelecendo prioridades de ações, articulando a execução de todos os instrumentos de maneira integrada.

No entanto, o Brasil por possui extensões territoriais continentais e apresenta heterogeneidade em suas regiões, com realidades e problemas distintos, tais como: problemas ligados a carência de recursos hídricos, agindo como grande obstáculo para o desenvolvimento; relacionados a falta de infraestrutura que reduz a poluição de recursos hídricos; além da inexistência de instrumentos para aplicação da legislação, contribuindo para deterioração da qualidade das águas problemas intrinsecamente ligados a aspectos naturais como a diversidade de clima, relevo e vegetação que interfere na disponibilidade hídricas superficiais. Assim, essas heterogeneidades regionais exigem dos gestores um estudo mais detalhado para aplicação dos instrumentos prescritos em lei (SCHVARTZMAN et al. 2002, p. 103).

A Figura 8 apresenta os Instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Figura 8. Instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos



Fonte: ANA, 2020 (adaptado)

Segundo Lanna (2001), a gestão de recursos hídricos considerada eficiente deve ser constituída por: uma política estabelecida por diretrizes gerais; um modelo de gerenciamento contendo em seu arcabouço uma organização legal e institucional; um sistema de gerenciamento que possa reunir instrumento capaz de preparar, executar o planejamento do uso, controle, sobretudo a proteção dos recursos hídricos.

Para Porto e Porto (2008), os sistemas de gestão de recursos hídricos dependem do desenvolvimento e da aplicação de instrumentos para atender as expectativas e desejos da comunidade, tendo como limites a formação natural das bacias hidrográficas e suas aptidões, seja para a utilização de seus recursos naturais, atender objetivos de preservação e/ou garantia da sustentabilidade no médio ou longo prazo.

Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)

A Lei das Águas também criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), tendo como um de seus principais papéis realizar a gestão dos recursos hídricos por bacias hidrográfica, de maneira democrática e participativa.

O SINGREH tem como objetivos:

- I – coordenar a gestão integrada das águas;
- II – arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
- III – implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;

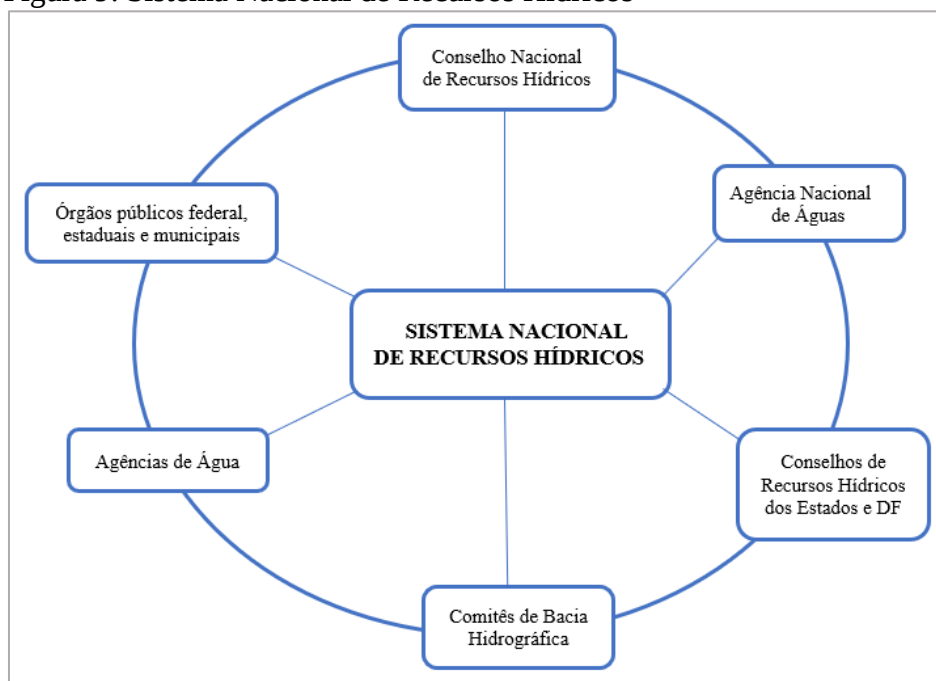
IV – planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;

V – promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos (BRASIL, 1997).

É constituído organicamente por sistemas federais, estaduais, regionais e locais. Tem como principal função, a gestão dos recursos hídricos por bacia hidrográfica, de maneira democrática e participativa, garantindo seu uso nos processos produtivos, abastecimento humano e nos cuidados dos serviços ambientais (GRANJA; WARNER, 2006).

Integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH): Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH); Agência Nacional de Águas (ANA); Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal (CERH) (o nome pode variar de acordo com o Estado); Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) e Órgãos dos Poderes Públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais, cujas competências se relacionam com a gestão de recursos hídricos e as Agências de Água, (Brasil, 1997). (Figura 9).

Figura 9. Sistema Nacional de Recursos Hídricos



Fonte: TROMBETA, 2019 (adaptado)

Na sequência serão apresentados os órgãos federais que compõem o SNGRH e suas respectivas funções.

Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)

O CNRH é composto por representantes de órgãos estaduais, usuários e organizações civis. Tal colegiado estabelece estratégias e diretrizes para a implementação de políticas de

recursos hídricos no Brasil. O número de representantes do poder executivo federal não poderá exceder a metade mais um do total dos membros.

Possui caráter normativo e deliberativo, tendo como principais funções: articular o planejamento de recursos hídricos na esfera nacional e estadual, além dos setores dos usuários; mediar possíveis conflitos entre os conselhos estaduais; decidir sobre projetos de aproveitamento de recursos hídricos quando os mesmos ultrapassarem os limites estaduais; alinhar, acompanhar e aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos; designar diretrizes para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos; Aprovar propostas estabelecendo critérios para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos, e deliberar e aprovar propostas de criação de Comitês de Bacias Hidrográficas em rios sobre o domínio da União.

Agência Nacional de Águas (ANA)

A Agência Nacional de Águas (ANA), foi criada em 2000 pela Lei nº 9.984. Com a aprovação do Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020). A entidade passa para a ser chamada de Agência Nacional de Água e Saneamento Básico.

Foi constituída a princípio para dar condições técnicas e institucionais para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do SINGREH.

Dentre suas inúmeras funções temos: regular e disciplinar o acesso e o uso dos recursos hídricos de domínio da União, garantindo a água em quantidade e qualidade a todos os usuários; outorgar o direito de uso de recursos hídricos em domínio da União; monitorar os rios do país em parceria com os estados; apoiar os estados na criação de projetos e os órgãos gestores na instalação de comitês e agências de bacia hidrográfica; Colaborar na elaboração de Planos de Bacias Hidrográficas e do Plano Nacional de Recursos Hídricos.

Com o Novo Marco do Saneamento Básico a ANA fica responsáveis também pela regulação dos serviços públicos de saneamento básico no Brasil.

Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH)

São órgãos colegiados descentralizados que podem atuar tanto na totalidade de uma bacia hidrográfica, sub-bacia, grupo de bacias ou sub-bacias contíguas. Possui atribuições normativa, deliberativa e consultiva, com participação da sociedade civil, usuários e representantes de governos municipais, estaduais e federal.

Compete aos CBHs diversas atribuições entre elas: debater questões referentes aos recursos hídricos da bacia hidrográfica em pauta; mediar possíveis conflitos ligados a recursos hídricos; aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia e acompanhar sua execução e atualizações; estabelecer meios e procedimentos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e

propor seus valores. Promover estudos e debates de obras dos programas de serviços prioritários de usos múltiplos a serem efetuados de interesse da coletividade.

A formação dos CBHs segue da seguinte composição: 40% de representantes dos usuários; 40% de representantes dos governos municipais, estaduais e federal e 20% de representantes da sociedade civil organizada. Em bacia de rios fronteiriços e transfronteiriços será incluído o Ministério das Relações Exteriores na representação da União, e no caso de CBHs que abranjam terras indígenas, membros da respectiva comunidade e representantes da FUNAI (Fundação Nacional de Índios).

Agência de Águas

Entidades que atua como secretaria executiva dos Comitês de Bacias Hidrográficas, dando-lhe suporte técnicos e administrativos. Dentre suas atribuições destacam-se: manter os cadastros de usuários; desenvolver estudos para a gestão dos recursos hídricos em sua área de atuação; executar a cobrança pelo uso de recursos e sua aplicação em concordância com o planejamento aprovado pelo comitê; elaborar o Plano de Recursos Hídricos para avaliação do respectivo comitê e propor o enquadramento de corpos d'água em suas classes de uso.

3.5 A Gestão de Recursos Hídricos no estado de São Paulo

O estado de São Paulo merece destaque no âmbito nacional por ter sido o pioneiro em assumir a gestão dos recursos hídricos no Brasil.

Em 30 de dezembro de 1991, o estado promulga a Lei nº 7.663 que normatiza a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH).

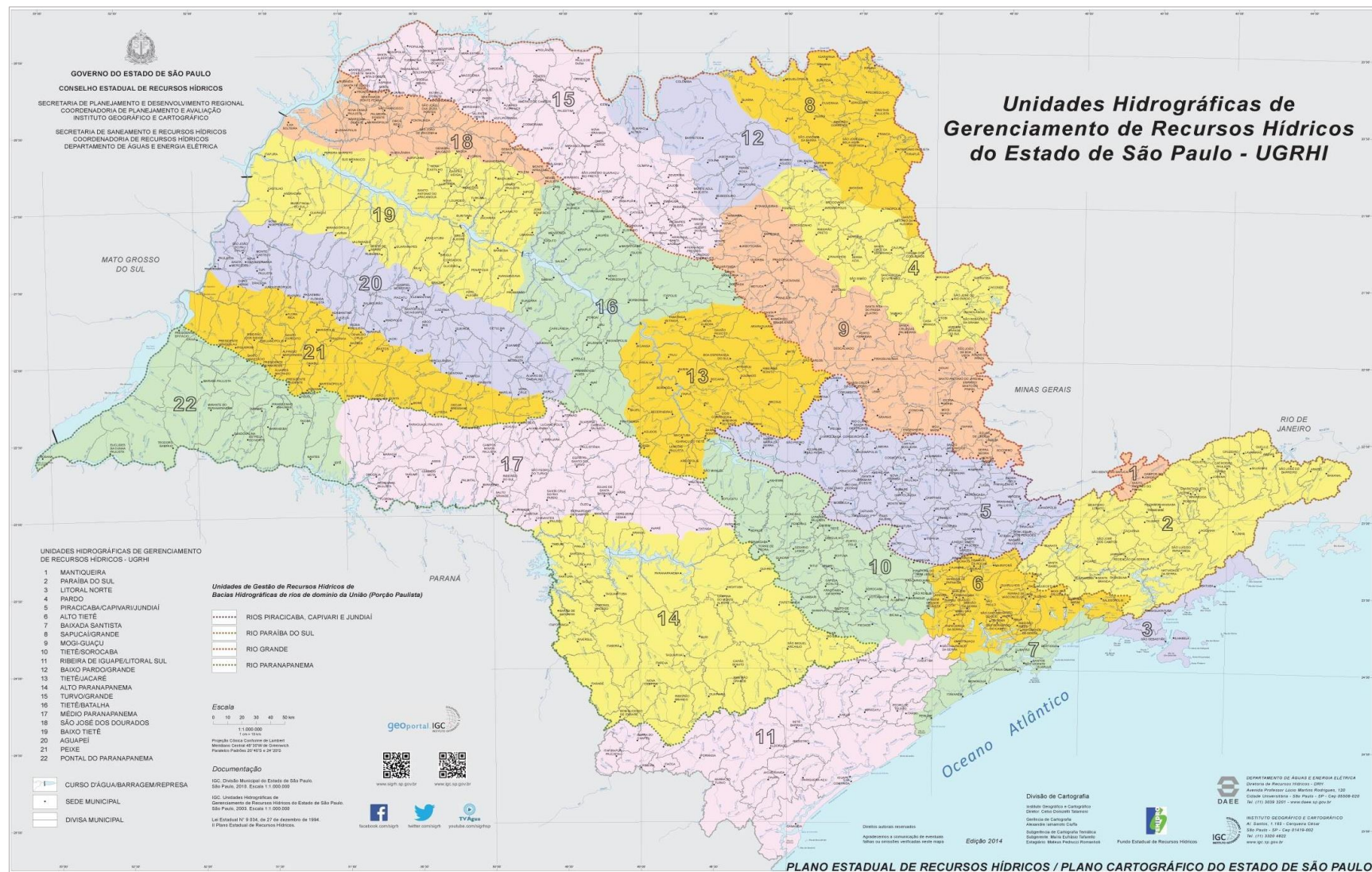
Considera-se a PERH-SP como uma legislação de vanguarda pois é usada como fundamentadora no processo de elaboração da política nacional de recursos hídricos, estabelecida com a promulgação da Lei nº 9.433/97.

O sistema de gestão da água paulista foi inspirado no modelo francês, que estabelece a bacia hidrográfica como unidade territorial para as ações de gerenciamento e planejamento dos recursos hídricos, tendo o Comitê de Bacia Hidrográfica como instâncias decisórias, de caráter público, com a participação da sociedade civil organizada e também de representantes do estado e dos municípios, adequando seus usos a partir das características de cada região, local onde suas principais decisões são tomadas por seus próprios usuários, o que estão envolvidos diretamente com os conflitos pelo uso da água (GOMES: BARBIERI, 2004).

Assim, o estado de São Paulo dividiu seu território em 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) (Figura 10).

Segundo Porto e Porto (2008), a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão dos recursos hídricos se julga necessário, pois integra dentro dos seus limites os múltiplos usos de seus recursos hídricos, tornando um espaço ideal para integração e discussões entre os atores envolvidos.

Figura 10. Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – UGRHI



Fonte: Portal SigRH, 2022

Assim, a Lei nº 7.663 cria-se normas de orientação que possibilita a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Os instrumentos que compõe a Política Estadual de Recursos Hídricos possuem muitas semelhanças com a Lei das Águas (Lei nº 9.433/97) na qual podemos destacar:

Outorga de Direitos de Uso dos Recursos Hídricos – Instrumento que assegura o controle quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos. No estado de São Paulo o órgão responsável é o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DEE), criado em 1951;

Infrações e Penalidades – É constituída através de multas, advertências, embargo provisório ou definitivos, a de se julgar pela gravidade;

Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos - Instrumento econômico de gestão de recursos hídricos que determina como será cobrada a utilização da água. Segundo o artigo 14 da referida lei, essa cobrança ocorrerá em dois casos: “cobrança pelo uso ou derivação” e “cobrança pela poluição, transporte e assimilação de sistemas de esgotos e de outros líquidos de qualquer natureza” (SÃO PAULO, 1991).

No estado de São Paulo a Agência de Bacia Hidrográfica é o órgão responsável por essa cobrança. Em casos em que não há Agência de Bacia, a mesma será realizada pela DAEE;

Rateio de Custos das Obras - Instrumento que julga as obras de uso múltiplo comum e coletivo dos recursos hídricos. Terão seus custos rateados de acordo com os critérios e normas estabelecidas pelo regulamento (SÃO PAULO, 1991).

O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) – É um instrumento de planejamento e desenvolvimento das ações nas bacias hidrográficas. Estabelece diretrizes, metas e programas de gerenciamento em escala estadual, sendo elaborado a partir dos planos das bacias hidrográficas, aprovado por lei e válido por quatro anos. Assim, no estado de São Paulo estamos na vigência do Plano 2020-2023;

Convênios, Associações de Usuários, Consórcios Intermunicipais e Entidades de Ensino Superior e Pesquisa – A proposta inicial da referida lei é, possuir uma participação efetiva de vários setores da sociedade em sua gestão, criar meios para a formação de convênios entre Estado e municípios, consórcios intermunicipais, associações de usuários e instituições de ensino superior pública e privada, além de institutos de pesquisa especializado;

E por fim temos o **Fundo Estadual de Recursos Hídricos** - O Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), foi criado para dar apoio na execução da Política Estadual de Recursos Hídricos em seus programas, projetos e ações. Trata-se de uma das principais fontes de recursos financeiros, em especial aos municípios e entidades no desenvolvimento de seus projetos.

O Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH) possui como proposta, a formação, atualização e a aplicação do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), tendo em seu processo de gerenciamento a participação do Estado, dos municípios, dos usuários e da sociedade civil (São Paulo, 1991).

Integra-se ao SIGRH, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH), os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) e o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI). Compete a esses órgãos, promover a participação e integração das instituições envolvidas de diferentes segmentos sociais, assegurando uma gestão democrática e participativa, no gerenciamento do PERH.

O SIGRH é composto por 21 CBHs estaduais sendo 4 de rios de domínio da União são eles: CBH – Rio Grande; CEIVAP – Rio Paraíba do Sul; CBH – Paranapanema e PCJ – Federal-Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

O Quadro 1 apresenta os Comitês de Bacias Hidrográficas os estado de São Paulo, sua data de criação, área aproximada em km² e o número de municípios.

Quadro 1. Comitês de Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo

Comitê (Número da UGHRI)	Data de Criação	Área Aproximada (km²)	Número de Municípios
CBH do Auto Tietê (6)	09/11/1994	5.800	36
CBH dos Rios Sorocaba e Médio Tietê (10)	02/08/1995	11.900	35
* CBH – PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiaí) (5)	18/11/1993	14.200	66
CBH do Tietê Batalha (16)	13/09/1996	13.100	33
CBH do Baixo Tietê (19)	26/08/1994	15.600	42
CBH Tietê/Jacaré (13)	10/11/1995	11.800	34
CBH do Alto Paranapanema (14)	17/05/1996	22.700	36
CBH Aguapeí e Peixe (20 e 21)	19/12/1995	24.000	59
CBH da Serra da Mantiqueira (1)	27/06/2001	675	3
CBH do Sapucaí-Mirim/Grande (8)	26/05/1996	9.100	23
CBH do Rio Mogi-Guaçu (9)	04/06/1996	15.000	43
CBH do Litoral Norte (3)	02/08/1997	1.950	4
CBH do Baixo Pardo/Grande (12)	Ano de 1996	7.200	12
CBH dos Rios Turvo/Grande (15)	15/12/1995	15.900	66
CBH do Médio Paranapanema (17)	02/12/1994	16.700	47
CBH do São José dos Dourados (18)	07/08/1997	6.800	25
CBH Paraíba do Sul (2)	25/11/1994	14.400	36
CBH da Baixada Santista (7)	27/12/1994	2.800	9
CBH do Ribeira de Iguape e Litoral Sul (11)	13/01/1996	17.100	24
CBH do Pontal do Paranapanema (22)	21/06/1996	12.400	26

CBH do Rio Pardo (4)	12/06/1996	9.000	27
----------------------	------------	-------	----

Fonte: O autor (baseado nas informações obtidas em Portal SigRH e respectivos comitês), 2022 (Adaptado)
Org. SILVA, E.A., 2022

Embora o estado de São Paulo seja o pioneiro na criação de CBHs, dentre os documentos encontrados em seus órgãos públicos, há inúmeras contradições nas informações, principalmente em suas datas de criação e o número de municípios que os compõem. Para a confecção do Quadro 1, baseou-se em referências do Portal SigRH e dos respectivos Comitês de Bacias Hidrográficas.

Esse trabalho foi desenvolvido dentro da análise teórica fundamentada na Teoria da Atividade Histórico-Cultural, sob o olhar do sistema de atividade da gestão hídrica. É o que propõe o próximo capítulo.

3.6 - O Sistema de Atividade – SA da Gestão Hídrica

Sistema de Atividade (SA) é uma estrutura coletiva, sistêmica, com uma estrutura mediacional complexa (ENGESTRÖM, 1987). Ela é baseada na Teoria da Atividade Histórico-Cultural – TAHC de Vygotsky (1978), com conceito de mediação cultural da ação humana como ponto central e indica que a atividade humana é caracterizada pela interação entre sujeito e meio em que vive (ENGESTRÖM, 2007; VIGOTSKY, 1978). Atividade em um Sistema de Atividade pode ser definida como aquela realizada coletivamente de forma sistêmica, com uma estrutura mediacional complexa (DANIELS, 2003). Na Figura 11 podemos ver o modelo triangular de sistema de atividade desenvolvido por Engeström (1987).

Figura 11. Sistema de Atividade - SA

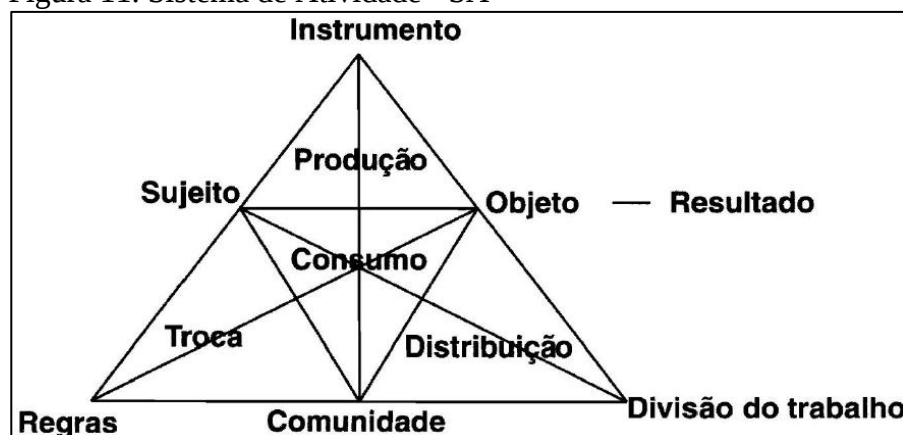


Figura 11- Modelo Triangular do Sistema de Atividade Humana

Fonte: Engeström, 1987, p. 78

O Sistema de Atividade apresenta cinco princípios tal como descrito por Danilels (2003). O primeiro considera a unidade primária de análise todo o sistema de atividade coletivo. O segundo (ENGESTRÖM, 2001), são as múltiplas vozes que compõe o sistema (*multivoicedness*), sendo considerada a comunidade na qual os sujeitos têm múltiplos pontos de vista, tradições e interesses. Essas vozes múltiplas podem representar tanto problemas quanto inovação, o que exige entre os sujeitos do sistema de atividade ações de entendimento e negociação (PEREIRA-QUEROL; JACKSON FILHO; CASSANDRE, 2011). Toda a ação é direcionada pelo objeto, que motiva o sujeito a agir ou que direciona sua ação em busca da satisfação de suas necessidades (ENGESTRÖM, 1987).

Já a compreensão da etnografia histórica, é o terceiro princípio dentro do Sistema de Atividade. Todo o conhecimento da historicidade do SA responde aos problemas existentes. Os sujeitos da ação quando compreendem sua história, encontram soluções para as contradições existentes.

As contradições existentes entre os elementos do SA que ocorrem devido a evolução e movimento desse sistema compõem o quarto princípio. Como exemplo, Costa et al (2018) compara as contradições do SA como as contradições apontadas por Marx na produção capitalista, entre o valor de uso e valor de troca. Engeström (1987) refere que essas contradições são forças opostas dentro de um sistema que se movimenta e evolui historicamente.

Após a compreensão e evolução destes princípios, chegamos ao quinto princípio que é a transformação expansiva ou aprendizagem expansiva, onde a transformação é uma jornada realizada coletivamente (ENGESTRÖM, 1987; DANIELS, 2003). Nesse ponto, a ferramenta metodológica alcança seu objetivo que é a transformação do sistema de atividade pelos protagonistas da ação.

Nesse sentido, e considerando o modelo proposto por Engeström (1987) na figura 11, podemos considerar a gestão hídrica como um Sistema de Atividade que tem por objeto a melhora da qualidade da água e preservação das matas ciliares, podendo atender as necessidades de todos os atores envolvidos em suas diferentes escalas. Assim, quando se pensa em um novo modelo participativo e colaborativo há necessidade de mudança. Essa mudança está pautada na oportunidade de oferecer novas ferramentas, desenvolvendo um sentido de confiança e de uma sociedade mútua, e criando um sistema de ação produtiva e que tais, se mantenham.

Esse novo modelo baseado na ação produtiva no sistema da atividade envolve novos sujeitos trabalhando colaborativamente expandindo suas aprendizagens nas resoluções de problemas comuns, usando diferentes instrumentos e ferramentas, de diversas maneiras, tais como: nova divisão de trabalho, envolvimento e protagonismo da comunidade e novas regras.

4.1 Procedimentos metodológicos

Os procedimentos metodológicos e etapas a serem realizadas nessa pesquisa foram feitos levantamentos bibliográficos usando bases de dados acadêmica e científica sobre a temática do estudo e, também, informações obtidas em websites institucionais relacionados.

Os dados obtidos foram selecionados e organizados para leituras e fichamento das referências relevantes.

Para a produção dos mapas foi utilizado o software Qgis 3.16, foram produzidos mapas de localização da área de estudo, dos aspectos físicos da área que compõem a microbacia, do território que se encontra a microbacia para análise temporal da transformação do meio ao longo do tempo. Esses dados também virão a compor documentos a serem utilizados nas sessões de análises etnográficas.

As informações para confecção dos mapas foram obtidas nos sites do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da European Space Agency (ESA) projeto WorldCoverWorldCover (ZANAGA et al., 2022) e dados do MapBiomas (O Mapbiomas utiliza as imagens Landsat de 30 metros de resolução espacial) (SOUZA et al., 2020).

4.2 Coleta de dados

a) Instrumentos e análises das entrevistas

Para coleta de dados, foram aplicados dois questionários. O primeiro foi utilizado para entrevistar os pequenos produtores rurais no total de 12 entrevistados (Apêndice 1). O outro foi utilizado para entrevistar representantes municipais do setor agropecuário (Casa da Agricultura, Secretaria de Meio Ambiente, Conselho Municipal de Meio Ambiente), totalizando 12 entrevistados (Apêndice 2).

As entrevistas foram analisadas utilizando a análise do conteúdo, para possibilitar a compreensão das possíveis contradições existente entre os atores envolvidos na gestão, preservação dos recursos hídricos e ocupação da terra da microbacia. Procurou-se articular os referenciais teóricos, colocando-se algumas indagações que norteiam a pesquisa, tais como: a) Qual o uso da terra? b) Qual a média de idade? c) Quais fatores que influenciaram a permanecer no campo? d) Quais possíveis obstáculos causados pela monocultura de cana-de-açúcar? e) Quais as maiores dificuldades enfrentadas para o desenvolvimento de suas atividades no campo?

Com base nos dados apresentados, traçamos o perfil desses produtores rurais buscando responder aos objetivos norteadores dessa pesquisa. Assim, foram realizadas doze (12) entrevistas, com base num roteiro pré-estruturado (Apêndice 1) na área que abrange a microbacia objeto de estudo desse trabalho.

Para analisar os dados obtidos com a Apêndice 2 foi realizada a codificação dos materiais colhidos em campo. No primeiro momento quantificamos as informações que nos ajudam a caracterizar o perfil geral dos representantes municipais do setor agropecuário, bem como dos municípios e entidades nas quais os entrevistados pertencem, dando uma dimensão de como estão estruturados de acordo com as informações colhidas em campo através do roteiro pré-estabelecido. Aqui também procurou-se articular os referenciais teóricos, conduzindo-se algumas indagações que norteiam a pesquisa, tais como: A expansão da monocultura de cana-de-açúcar em seu município tem se configurado como obstáculo para o desenvolvimento dos pequenos produtores rurais? Existe alguma ação que o município participa e/ou desenvolve em prol aos pequenos produtores rurais? Existe alguma ação desenvolvida pela entidade/órgão que você representa que apoie os pequenos produtores rurais de seu município? Quais são as expectativas futuras do pequeno produtor rural no seu município?

Com base nos dados apresentados traçamos o perfil dos representantes públicos e de suas respectivas instituições. Assim, foram realizadas (12) entrevistas, embasadas em um roteiro pré-estabelecido (Apêndice 2) nos municípios que compõem a microbacia.

Em campo nos deparamos com profissionais de diversos segmentos sendo: Engenheiros Agrônomos, Engenheiros Ambientais e Engenheiros Florestais.

Para preservar o anonimato dos sujeitos entrevistados adotamos um procedimento ético, a fim de preservar sua identificação. Assim, foram usados números para sua identificação, sem mencionar o município que são representantes.

b) Instrumentos para coleta de dados espaciais

Para o registro fotográficocoleta de dados espaciais para documentação da situação real *in-loco* no entorno da microbacia, foi utilizado um veículo automotivo e um drone modelo DJI Mavic Mini 2 DVDJI017 (Figura 13).

Figura 13. DJI Mavic Mini 2 DVDJI017



Fonte: SILVA, E.A. (novembro de 2022)

Ao todo, foram registrados quatorze (14) locais no entorno da microbacia que possibilitou a caracterizar a área como se encontra hoje.

4.3 Aspectos éticos

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da FCT/UNESP em atendimento ao Conselho Nacional de Ética em Pesquisa, Resolução nº 466/12, com **CAAE**: 57019321.1.0000.540. Antes do início da coleta de dados, os participantes convidados a participar deste estudo foram contatados e informados sobre os objetivos e condições de realização do estudo assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.

5. RESULTADOS

5.1 Indicadores Socioeconômicos e Ambientais da A Microbacia Marrecas/Marrequinhas

De acordo com os dados do IBGE (2010) apresentados no Quadro 2, os municípios que compõem a microbacia Marrecas e Marrequinhas possui o total de 1.930,4 km² representando um total de aproximadamente 0,78% da área do Estado de São Paulo.

Quadro 2. Quadro Síntese: Indicadores Demográficos e Socioeconômicos dos municípios que compõem a microbacia Marrecas/Marrequinhas

População *	Total		Urbana		Rural		
	95.490 (2022)		87.046		8.444		
Área Total km² **	1.930,4 km²						
Características Gerais	População *	Urbana	Rural	Área km² **	Hab/km²	IDH **	Principais Atividades econômica
Dracena	44.995	41.798	3.197	487,7	92,3	0,776	O principal município da microrregião se destaca como polo econômico regional. Na área urbana destacam-se os setores de comércio e serviços, sendo referência para os demais municípios circunvizinhos. Na área rural, a agricultura tem como destaque as lavouras de cana-de-açúcar, correspondendo a 80,2% da produção do setor, seguido pelo amendoim, 10,1%. Já na pecuária predomina-se a criação de gado, e produção de leite. Na avicultura destaca-se a criação de aves e produção de ovos.
Nova Guataporanga	2.191	1.969	222	34,2	64,4	0,726	Em sua área urbana as atividades estão voltadas para o pequeno comércio. Na área rural no setor da agricultura o destaque vai para a produção de cana-de-açúcar, correspondendo a 85,4% da produção, seguido da produção de mamão 7,4%. Na pecuária destaca-se a produção de leite.
Ouro Verde	8.268	7.784	484	266,8	31,0	0,692	Na área urbana predomina-se o setor do pequeno comércio do município. Na área rural no setor da agricultura, o principal produto é a cana-de-açúcar, responsável por 86,1% do faturamento, seguido pelo amendoim com 8%. Na pecuária o destaque vai para a produção de leite. Na aquicultura o município produz Pacu, Patinga e Tilápia.
Panorama	15.199	14.870	329	356,1	42,6	0,722	O destaque em sua área urbana vai para o comércio, turismo e prestação de serviços. Na área rural a cana-de-açúcar corresponde a 91,6% do faturamento do setor. No setor de industrial o destaque vai para a extração de argila para o uso nas cerâmicas vermelhas e olarias. Na aquicultura o destaque vai para a produção de Tilápia e Alevinos. Na pecuária destaca-se a criação de gado e produção de leite.
Paulicéia	7.146	6.368	778	374,1	19,1	0,711	Em sua área urbana destaca-se o comércio e turismo. Na área rural a cana-de-açúcar com 89,3% é o destaque, seguido do amendoim 6,1%. No setor industrial o destaque vai para a exploração de argila para o uso nas cerâmicas vermelhas e olarias. Na pecuária a produção de leite e a criação de gado é o destaque.
Santa Mercedes	2.813	2.572	241	166,7	16,9	0,739	O pequeno município possui poucas atividades em sua área urbana. Um comércio pouco relevante, obrigando os seus munícipes a se deslocarem para outras cidades circunvizinhas em busca de mais opções de produtos. Grande parte dos empregos formais no setor de serviços são ocupados na administração pública, correspondendo 76,5%. Na área rural, o destaque vai para a produção de cana-de-açúcar, responsável por 85,1% do setor, seguido por amendoim 11,1%. Na pecuária a produção de leite corresponde a 98,4% do faturamento do setor. Na aquicultura a criação de Tilápia é o destaque com 100% da produção.
Tupi Paulista	14.878	11.685	3.193	244,8	60,9	0,769	Na área urbana destacam-se os setores de comércio e serviços. Na área rural, a agricultura tem como destaque o cultivo de cana-de-açúcar, responsável por 68,2% do faturamento do setor, seguido do amendoim, com 15,8%. Na pecuária o destaque vai para a criação de gado e produção de leite.

Fonte: Seade (2022) e IBGE 2010

Org. SILVA, E.A., 2022

*Seade **IBGE

Segundo dados populacionais apresentados, tais municípios possuem cerca de 95.490 habitantes, representando aproximadamente 0,21% da população do Estado de São Paulo. Sendo que do número total da população desses municípios 87.046 aproximadamente (91%) vivem em áreas urbanas e 8.444 (9%), vivem em áreas rurais. É importante destacar que no Estado de São Paulo 96,5 % da população vive em áreas urbanas (SEADE 2022).

Com relação aos dados populacionais o destaque vai para o município de Dracena que possui 44.995 habitantes cerca de 47% da população dos municípios.

Os dados do quadro nos revelam também que o IDH dos municípios varia entre 0,692 a 0,776 considerado médio pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Lembrando que o IDH do Estado de São Paulo é de 0,783 ocupando o segundo lugar no ranking nacional IBGE (2010).

A densidade demográfica dos municípios é muito diferente, isso porque tanto o número de habitantes quanto a sua área territorial é distinto. Enquanto Dracena possui uma densidade demográfica de 92,3 hab/km², Santa Mercedes possui 16,9 hab/km². Considerando que no Estado de São Paulo a densidade demográfica é de 181,9 hab/km² (SEADE, 2022).

A respeito das principais atividades econômicas, Dracena se posta como um polo econômico regional sendo referência para os demais municípios. De modo geral os municípios que compõem a microbacia com exceção de Dracena possuem em suas atividades econômicas urbanas o pequeno comércio.

Nas áreas rurais encontramos bastante semelhanças em suas atividades econômicas, tendo como principal atividade no setor da agricultura as lavouras de cana-de-açúcar com destaque para o município de Panorama com 91,6% do faturamento do setor. Mais adiante abordaremos com detalhes essa ocupação da cana-de-açúcar na região.

Outra atividade que chama a atenção na área rural é a produção de amendoim, que faz parte da rotatividade de cultura com a cana-de-açúcar.

Na pecuária a criação de gado de corte e produção de leite ganham destaque, embora ambas venham perdendo espaço para as lavouras de cana.

Nas atividades industriais o destaque vai para os municípios de Panorama e Paulicéia com as indústrias de cerâmicas vermelhas com a fabricação de blocos e telhas, produzidos a partir da extração da argila próximo ao rio Paraná. Para esses municípios em tela o turismo faz parte de suas atividades econômicas, já que são banhados pelo rio Paraná.

Conforme dados apresentados no Quadro 3 a maioria dos municípios que compõem a microbacia são atendidas em 100% com coleta de esgoto, com exceção de Panorama com 96,4% e Paulicéia que aparece em uma situação crítica com apenas 58,9% de domicílios atendidos. Considerando esses dados, o Estado de São Paulo aparece com 93,5% e no Brasil 63,2% da população dispõe de redes coletoras de esgotos (SEADE, 2020).

Quadro 3. Quadro síntese: Indicadores socioambientais dos municípios que compõem a microbacia Marrecas/Marrequinhas

Características Sociais e Ambientais	Principais Corpos d'água	Esgotamento Sanitário		Manejo de Resíduos Sólidos					Abastecimento de Água					Germto de Águas Pluviais
		Atendimento Urbano com Esgoto	Índice de Esgoto Tratado	Quantidade total de materiais recicláveis recuperados (Toneladas)	População Total Atendida por Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares	População Urbana Atendida por Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares	Estimativa de População Rural Atendida com Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares	Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis em Relação a Quantidade Total, *(rdo + rpu)	População Total Atendida com Água	População Urbana Atendida com Água	População Rural Atendida com Água	Índice de Perda de água na dist.2020	Índice de perdas de água por ligação (L/dia/lig)	Drenagem Águas Pluviais
Dracena	Rio do Peixe Cór. Marrecas e Marrequinha	100%	96,0%	420	92,3%	100%	-	2%	100%	100%	99,9%	35,4%	218,7	2,8 %
Nova Guataporanga	Cór. Calazans	100%	100%	16	94,6%	100%	59,4%	3%	96,5%	100%	74,1%	12,4%	54,8	0,8%
Ouro Verde	Rio do Peixe	100%	87,5%	77	92%	100%	-	0,3%	92%	100%	-	20%	154,5	0,0%
Panorama	Rios Paraná e Peixe, Cór. Marrecas	96,4%	54,5%	400	97,1%	100%	-	4,6%	95,2%	97,4%	21,3%	24,7%	118,1	0,0%
Paulicéia	Rio Paraná e Cór. Itaim	58,9%	21,8%	—	91,8%	100%	51,4%	-	97,6%	98,8%	91,9%	0,2%	0,9	0,0%
Santa Mercedes	Cór. Marrecas	100%	93,6%	21	86,8%	100%	-	3,1%	100%	100%	100%	13,1%	61,3	0,7%
Tupi Paulista		100%	91,3%	388	96,2%	100%	82,6%	10,4%	100%	100%	100%	11,6%	85,1	0,0 %

Fonte: SNIS 2020, Seade (2020), PLANSAB (2019).

Org. SILVA, E.A., 2022

*RDO (Resíduos sólidos domiciliares e resíduos comerciais com características similares. RPU (Resíduos Sólidos Públicos)

Quando se trata de esgoto coletado e tratado os números de certa forma variam um pouco, Paulicéia novamente apresenta números preocupantes com apenas 21,8% seguido de Panorama com 54,5%.

Para esses dados o Estado de São Paulo apreze com 69,6%. No Brasil esse número chega apenas 50,8% (SEADE, 2020).

Com a criação da Lei 12.305/10 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), deu-se início no Brasil uma nova política para o destino mais correto dos resíduos sólidos, assim, o número de municípios que possuem coleta seletiva vem aumentando, no ano de 2020 1.664 (36,3%) declararam que possui coleta seletiva (Plano Nacional de Saneamento Básico, 2020). Porém um número pequeno já que em outros países como Alemanha se recicla 67% dos resíduos sólidos produzidos (ABRELPE, 2021).

No que se refere a esses dados, o destaque vai para Tupi Paulista que chega a 10,4% de taxa de recuperação de materiais recicláveis, bem acima da média nacional que é de 4%. No Estado de São Paulo a produção de materiais recicláveis em 2020 foi de 565.271 toneladas, estando presente em 388 (62,3%) dos 623 municípios (SNIS, 2020).

Ainda sobre esses dados em tela, Paulicéia não apresenta números pois o município começou a sua coleta seletiva no ano de 2021 e os dados do SNIS são de 2020.

Os dados apresentados quanto ao número de população urbana atendida por coleta de resíduos sólidos domiciliares nos municípios chegam a 100%, isso ocorre por se tratar de pequenos municípios. Agora na zona rural os números estão bem abaixo e em parte alguns municípios não aparece no sistema do SNIS, interferindo nos números totais, como por exemplo Santa Mercedes que aparece com 86,8% da população atendida.

Segundo Plansab (2021), em 2017 82,9% dos municípios brasileiros eram atendidos por coleta direta dos resíduos sólidos domiciliares e 7,9% atendidas de forma indireta.

O manejo de resíduos sólidos no Brasil ainda é um desafio, em 2020 2.257 municípios (48,1%) tinham como destino de seus resíduos sólidos aterros e lixões, ambientalmente inadequados (PLANSAB, 2020).

Uma característica marcante dos serviços de saneamento de água e esgoto no Brasil, é a diferença entre ambos. Enquanto já mencionado aqui 63,2% da população possui o serviço de coleta de esgoto, 97,8% dos domicílios urbanos brasileiros contavam com abastecimento de água em 2019 (PLANSAB, 2020). No Estado de São Paulo esse número chegou a 98,6% em 2019. (SEADE, 2020).

Os dados nacionais é um reflexo no que se vê nos municípios estudados, em sua maioria apresentam 100% no atendimento por rede de água nas áreas urbanas. Nas áreas rurais esse

número se diverge entre os municípios, o destaque vai para Panorama onde apenas 21,3% da população é atendida.

Um dado importante a considerar sobre o abastecimento de água no Brasil é o índice de perdas. Em 2020 dos 16,6 bilhões de m³ (40,1%) não chegaram a ser consumidos, isso se dá a má qualidade da gestão e a péssima infraestrutura instalada.

Essa é a realidade dos municípios pesquisados, como se nota no quadro. O município que chama a atenção é Dracena com perda de 35,4% na distribuição e 218,7 litros/dia por ligação, números absolutamente expressivos. Pauliceia que até agora vem apresentando números desfavoráveis nesse foi diferente, os índices de perda na distribuição são de 0,2% e 0,9% litros/dias por ligação, bem abaixo da média nacional.

O processo de urbanização de uma bacia altera consideravelmente sua resposta quanto as chuvas, isso devido ao processo de impermeabilização do solo, reduzindo a infiltração, consequentemente o aumento do escoamento da água na superfície. Nesses casos quando ocorre uma precipitação excessiva, o risco de ocorrer fenômeno como alagamento, enxurrada e inundações são grandes (SNIS, 2020).

No Brasil segundo SNIS (2020), 2 milhões de domicílios estão em situação de risco de inundação nas áreas urbanas. Para os 4.107 municípios brasileiros que declararam ao SNIS, 1761 (42%) revelaram que nos últimos 5 anos houve a ocorrência de eventos como: alagamentos, inundações e enxurradas.

Com relação a esses dados, os municípios que compõem a microbacia Marrecas/Marrequinhas, Dracena com seus 15.860 domicílios 2,8% estão sujeitos a risco de inundações, seguido de Santa Mercedes que possui 1.022 domicílios 0,7% corre o risco de inundações e Nova Guataporanga com 818 domicílios 0,8% deles estão ameaçados. (SEADE, 2020).

No Quadro 4 são apresentadas algumas áreas dos municípios da microbacia, com destaque para Dracena como centro econômico regional, as grandes lavouras de cana-de-açúcar, as indústrias de cerâmicas e pontos turísticos regional.

Quadro 4. Áreas dos municípios da microbacia

Dracena (Centro Econômico Regional)	
Lavoura de cana-de-açúcar Município de Pauliceia	
Indústria de Cerâmica em Panorama e Pauliceia	

Turismo em Pauliceia e Panorama



Fonte: SILVA, E. A.

5.2 Políticas públicas implementadas: Programa Município Verde/Azul

Com problemas sociais e ambientais até aqui apresentados pelos municípios que compõem a microbacia Marrecas/Marrequinhas, há necessidade da busca por políticas públicas que auxiliam tais municípios na melhoria socioambiental.

Assim, foi lançado em 2007 pelo governo do Estado de São Paulo, o Programa Município Verde/Azul (PMVA) tem como proposta medir e apoiar a eficiência da gestão ambiental nos municípios paulistas. Tem como principal objetivo, estimular e auxiliar as prefeituras dos municípios do Estado, na elaboração e execução de suas políticas públicas para o desenvolvimento sustentável.

As ações propostas pelo programa Município Verde/Azul são compostas por dez diretrizes norteadoras que precisam contar na agenda ambiental dos municípios, são elas: Município Sustentável, Estrutura e Educação Ambiental, Conselho Ambiental, Biodiversidade, Gestão da Água, Qualidade do Ar, Uso do Solo, Arborização Urbana, Esgoto Tratado e Resíduos Sólidos.

A participação do município ocorre a partir do envio de ofício da prefeitura manifestando interesse em participar do programa. Os municípios são representados por dois interlocutores, um titular e um suplente, indicados pelo prefeito.

Após a adesão os interlocutores recebem capacitação técnica e passa a ter acesso a todas as ferramentas necessárias para o desenvolver as ações proposta pelo programa.

O programa publica anualmente o Ranking Ambiental dos municípios com o Indicador de Avaliação Ambiental (IAA). Esse indicador auxilia na execução de políticas públicas ambientais.

Esse Ranking Ambiental é utilizado também para premiações ao final de cada ciclo. São entregue um “Certificado Município Verde/Azul”, concedido aos municípios que atingem a nota superior a 80 pontos.

Os Municípios que recebem essa nota são reconhecidos pela boa gestão ambiental municipal, garantindo a preferência na captação de recursos do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP). Além do certificado, os municípios recebem o “Prêmio Governador André Franco Montoro”, concedido aos municípios com melhor colocação no Ranking m sua respectiva Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI).

Com relação a esses dados, a participação no Programa dos municípios estudados apresenta divergências. Temos três municípios que por conta da nota (superior a 80) receberam o Certificado “Município Verde/Azul”, são eles: Tupi Paulista, Santa Mercedes e Nova Guataporanga. Porém, temos o município de Ouro Verde que segundo os critérios adotados pelo Programa está em situação extremamente crítica com uma nota de apenas 8,4 estando em 512ª posição do Ranking, seguido de Panorama com nota de 19,8 estando na 297ª posição do Ranking (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE).

Segundo dados em campo nos últimos dois anos o Programa vem caindo no desuso, não havendo mais repasse de recursos para os municípios que conseguem a pontuação necessária. Apenas é entregue o certificado. A Tabela 1 nos mostra como foi a participação de cada município.

Tabela 1. Participação dos municípios no Programa Município VerdeAzul (PMVA) – 2021

Município	Nota	Ranking
Dracena	44.4	190
Nova Guataporanga	80.3	71
Ouro Verde	8.4	512
Panorama	19.8	297
Paulicéia	54.2	159
Santa Mercedes	80.8	67
Tupi Paulista	84.8	47

Fonte: Secretaria do Meio Ambiente (2022)

Org. SILVA, E.A., 2022

5.3 Análise ambiental e física da microbacia Marrecas/Marrequinhas/SP

5.3.1 Características físicas

A Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) publicou em 2020 o Inventário Florestal do Estado de São Paulo. Esse documento nos traz o novo mapeamento da cobertura vegetal nativa do Estado.

Segundo esse Inventário o Estado de São Paulo possui 5.670.532 hectares de vegetação nativa, equivalente a 22,9% da área territorial paulista (SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE, 2020).

O Inventário traz informações de cada um dos 645 municípios individualmente, nele consta que 151 estão na faixa de 20% a 50% coberto por vegetação nativa, 97 entre 15% a 20%, 216 entre 10% a 15% e 133 com menor de 10%.

Ao analisar a área total do Estado podemos concluir que as realidades entre os municípios são muito diferentes, isso pode-se levar em conta por dois motivos: o bioma na qual está inserido e a ocupação do solo ao longo dos anos. Esses dados nos revelam que a região litorânea do Estado apresenta os melhores índices de cobertura florestal, situação oposta da região do interior que em sua maioria apresentam índices inferior a 15%.

Com base nesses dados, nos municípios que compõem a microbacia Marrecas e Marrequinhas, quatro encontra-se em gradientes na faixa de 0% e 10% (Dracena, Tupi Paulista, Santa Mercedes e Nova Guataporanga), dois entre 10% e 15% (Ouro Verde e Panorama) e um entre 15% e 20% (Pauliceia), como mostra o Quadro a 5 seguir.

Quadro 5. Cobertura Vegetal Nativa dos Municípios que Compõem a Microbacia Marrecas/Marrequinhas

Município	Superfície (ha)	Cobertura Vegetal Nativa (ha)	% *	Classe
Dracena	48.784	4.622	9,5	
Nova Guataporanga	3.503	142	4,0	
Ouro Verde	26.633	3.264	12,3	
Panorama	34.742	3.912	11,3	
Paulicéia	37.259	7.053	18,9	
Santa Mercedes	16.674	915	5,5	
Tupi Paulista	24.344	1.361	5,6	

Fonte: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (2020)

Org. SILVA, E.A., 2022

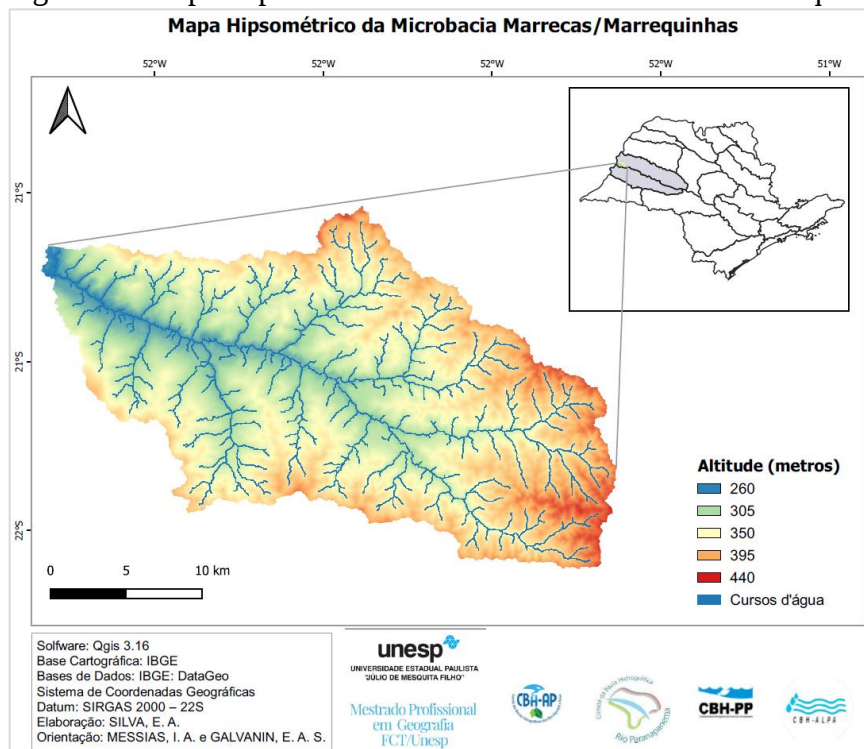
*Percentual em relação a superfície do município

Legenda

Classe					
Índice	0% - 10%	10% - 15%	15% a 20%	20% a 50%	>50%

As informações sobre características físicas da microbacia, são apresentadas na figura 14 apresentando as características hipsométricas e a Figura 15 apresentando as características de declividade.

Figura 14. Mapa Hipsométrico da Microbacia Marrecas/Marrequinhas



A análise espacial do mapa hipsométrico da microbacia (Tabela 2), mostra que grande parte do terreno estão entre as cotas 305 a 350 metros, cerca de 67,5% da área. As cotas mais altas ocorrem nos extremos, onde estão localizadas as nascentes, principalmente na porção leste, enquanto nas áreas próximo aos cursos principais da microbacia ocorrem as cotas mais baixas.

Tabela 2. Quantitativo de ocorrência das classes de altitude

Altitude (m)	Área (km ²)	Área (%)
260	31,06	6,31
305	125,09	25,40
350	207,47	42,13
395	110,10	22,36
440	18,76	3,81

Fonte: SILVA, E.A (Adaptado)

Segundo Oliveira e Galvani (2015), o relevo de forma geral exerce um controle sobre a dinâmica climáticas locais, podendo influenciar de forma direta nos aspectos da paisagem.

Para Castro e Lopes (2001), a altitude influencia na radiação solar recebida, exercendo controle na evapotranspiração, na temperatura e na precipitação.

A análise espacial da declividade apresentada na Tabela 3 e Figura 15, mostra que a área da microbacia possui predominantemente relevo na forma plano (86,6%). Ocorre também com (11,27%) o relevo de forma suave ondulado e timidamente com (0,09%) e (0,002%) ondulado e forte ondulado respectivamente.

Figura 15. Mapa de Declividade da microbacia Marrecas/Marrequinhas

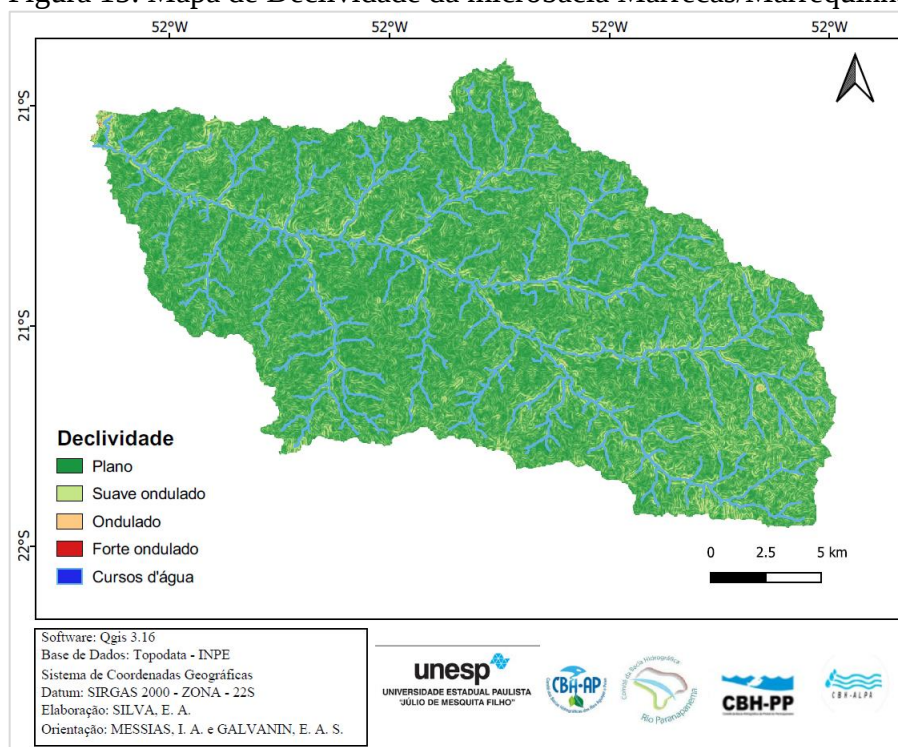


Tabela 3. Quantitativo de ocorrência das classes de declividade

Intervalo de declividade (%) Embrapa	Forma de Relevo	Área (km ²)	Área (%)
0 a 3	Plano	432.3	88,6
3 a 8	Suave ondulado	54.9	11,27
8 a 20	Ondulado	0.4	0,09
20 a 45	Forte Ondulado	0.01	0,002

Fonte: SILVA, E.A. (Adaptado)

Tonello et al. (2006), destacam que o estudo da declividade de uma bacia hidrográfica é fundamental no planejamento, garantindo o cumprimento da legislação atestando a eficiência das intervenções antrópicas no meio, além de representar um papel relevante na distribuição da

água por meio do escoamento superficial, subterrâneo, processos erosivos e assoreamentos. Assim, os autores apontam que a ausência de cobertura vegetal, tipo de solo e intensidade das chuvas, associada a maiores inclinações do terreno, apresentam maior capacidade de escoamento. Consequentemente, a quantidade de água infiltrada no solo será menor elevando os riscos de enchentes e acarretando a bacia hidrográfica significativas degradações.

Para Soares et al. (2016), o entendimento da declividade de uma bacia hidrográfica é fundamental para o processo de planejamento ambiental e que topografias de baixa variação de altitude como apresentada na microbacia Marrecas/Marrequinhas, são condicionantes para escoamento superficial mais lento, contribuindo para maior infiltração da água no solo. Porém essas condições serão significativas quando influenciadas por outros fatores como: tipo de solo e uso e ocupação da terra.

Segundo Cardoso et al. (2016), a declividade e a cobertura vegetal se apresentam como fatores importantes na tomada de decisão no sentido de manejo adequado da bacia hidrográfica, considerando que influenciam na precipitação efetiva, escoamento superficial e no fluxo de água no solo.

Existem diversas nascentes que formam os córregos principais Marrecas/Marrequinhas. Entretanto, definimos o número de nascentes de coleta de dados como três (3), por se tratar de um número razoável que nos dá a dimensão real da situação das principais nascentes da microbacia.

Observamos que essas nascentes precisam de uma intervenção urgente. Resoluções para a retirada do lixo, desligamento dos esgotos clandestinos, reflorestamentos em torno para evitar a erosão e educação ambiental, são ações necessárias e de urgência, como mostra o Quadro 6.

Quadro 6. Condições das nascentes no município de Dracena

Nome: Nascente Marrecas Bairro: Jardim Kennedy Nasce em um dos bairros do município de Dracena, é drenada e canalizada percorrendo diversos quarteirões até uma área desabitada. Na mesma canalização passa as águas pluviais e esgotos clandestinos. No local onde deságua a presença de muito lixo doméstico, de construção civil, a água possui um mau cheiro devido ao esgoto lançado clandestinamente. Como na mesma tubulação é ligado as águas pluviais há uma erosão de grandes proporções.	
Nome: Nascente Marrecas Bairro: Vila Lucélia Nasce na área urbana do município de Dracena, drenada e canalizada percorrendo diversos quarteirões. Em seu percurso, recebe águas pluviais e esgoto clandestino. Como observado nas imagens, a presença de muito lixo doméstico e de construção civil. O local sofre com a erosões de grandes proporções, além do assoreamento, as águas poluídas exala um mau cheiro que incomoda as pessoas que moram próximo.	
Nome: Nascente Marrequinhas Bairro: Santa Clara Nasce na área urbana do município de Dracena, drenada e canalizada percorrendo diversos quarteirões. Como ilustrado nas imagens, recebe águas pluviais e esgotos clandestinos. No local a presença de restos de construção civil, a água exala um mau cheiro, há uma erosão de grandes proporções, como visto na imagem 05.	

Fonte: SILVA, E. A.

As matas ciliares cumprem um papel importante na proteção dos rios, córregos, reservatórios, alagadiços e nascentes (Castro et al, 2012). Sua presença, além de contribuir para a qualidade de vida da fauna e da flora reduz de forma significativa a contaminação da água por sedimentos, resíduos de adubos e defensivos agrícolas, que são decorrentes de agrossistemas vizinhos que contaminam a água a ser utilizada pela população.

A ausência de matas ciliares causa erosão e, conseqüentemente, assoreamento do leito dos corpos d'água, diminuindo a vazão da água, podendo até mesmo influenciar no microclima da área no entorno.

Segundo Panizza (2016), as matas ciliares são extremamente importantes para os ecossistemas e os recursos hídricos. Sua existência é fundamental para a boa qualidade de vida dos animais e vegetais, além de funcionar como corredores de fauna entre fragmentos florestais, interligando diferentes regiões fitoecológicas.

Para Zonta et al. (2010), as matas ciliares exercem um valioso papel na manutenção da estrutura dos ecossistemas, pois regula o escoamento superficial, funcionando como filtro, protegendo os cursos d'água, cumprindo diversas funções hidrológicas.

Segundo Coelho (2007), as matas ciliares possuem diversas funções como: assegura a manutenção da biodiversidade, em especial as espécies cujos ciclo de vida e de reprodução estão ligadas diretamente ou indiretamente com a água; proporciona o fluxo gênico; amplia os refúgios; são fontes de alimentos, tanto para a fauna silvestre quanto para aquática e garante a perenidade de fontes e nascentes.

A (Figura 16) ilustra a quantidade da mata ciliar que deve ser preservada em metros proporcional a largura dos corpos d'água, assim como a dimensão no entorno das nascentes. Estas dimensões estão reguladas no Art. 4º da Lei nº 12.651/2012.

Figura 16. Dimensionamento de mata ciliar



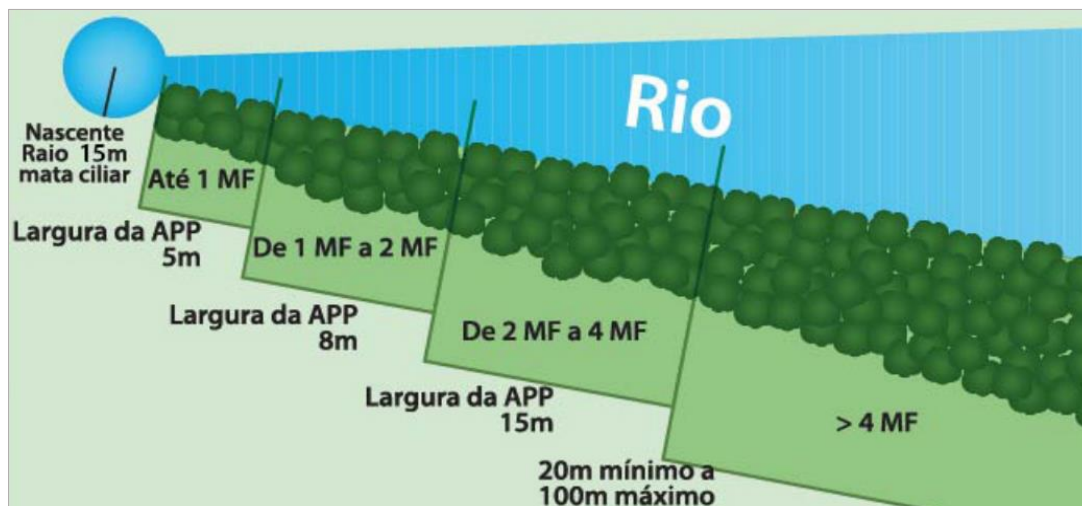
Fonte: Sistema Faerg, 2016

Ainda sobre o novo código florestal de 2012, em seu art. 61 estabelece novas dimensões de matas ciliares para áreas rurais consolidadas. Por áreas rurais consolidadas compreende-se a propriedade rural com ocupação humana preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvopastoris.

Para essas áreas o novo código estabelece novas regras para conservação e recomposição de matas ciliares, levando em consideração o tamanho da propriedade em módulos fiscais e as características da área de preservação permanente (APPs). Como esta ilustrado na (Figura 17).

Vale destacar que a dimensão de um módulo fiscal muda de acordo com o município. No Brasil o módulo fiscal varia de 5 a 110 hectares (Embrapa, 2016).

Figura 17. Recomposição das áreas consolidadas



Fonte: Sistema Faerg (2016).

No entanto, considera-se que o presente trabalho não se presta a aprofundar na discussão sobre o tema, considerando ao elevado número de disposições legais sobre o assunto. A proposta aqui é de apenas trazer algumas informações relevantes.

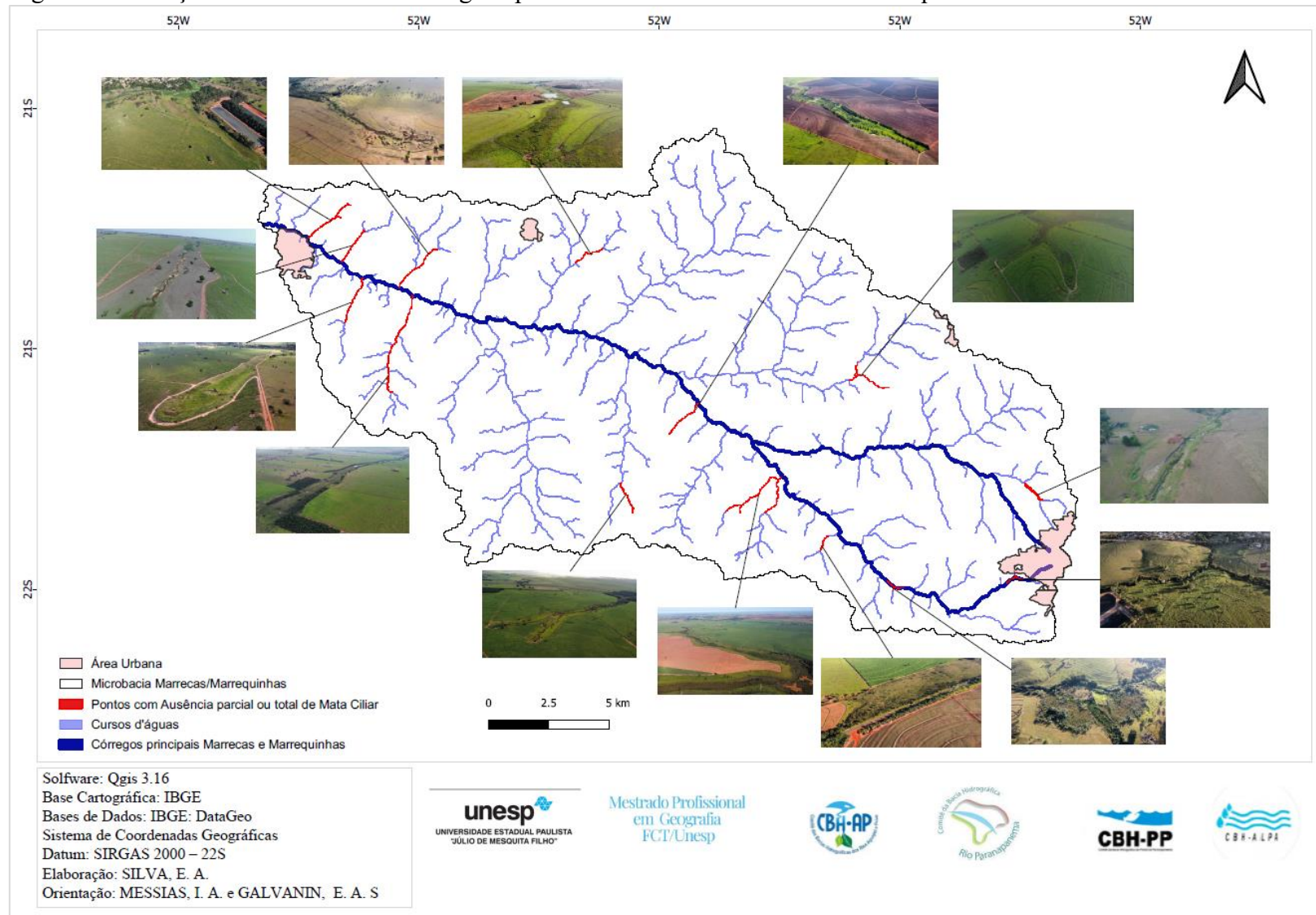
Portanto, é notável a importância ambiental e socioeconômica das matas ciliares. Sua preservação e em diversos casos sua reestruturação, torna extremamente necessária. Sabendo da importância das matas ciliares, para concluirmos esse capítulo, percorremos ao longo da microbacia visitando alguns pontos para registrar a situação das matas ciliares.

Na análise espacial ao entorno da microbacia, foram encontradas situações de ausência parcial ou total de matas ciliares, de acordo com a Figura 18.

Verificou-se que em diversos pontos a ocorrência de assoreamentos dos córregos, erosões em diversas escalas (pontos com até 8 metros de profundidade), córregos e nascentes secos.

Observamos que a ausência das matas ciliares ocorre principalmente nos tributários dos córregos Marrecas/Marrequinhas, marcados em vermelhos no infográfico. Muitos desses tributários com ausência das matas ciliares perderam sua vazão de água, e isso é claro, interfere na vazão dos córregos principais da microbacia, que vem perdendo sua vazão de água drasticamente.

Figura 18. Situação das matas ciliares de alguns pontos da Microbacia Marrecas/Marrequinhas



5.4 Organização social e histórica da microbacia

5.4.1 A estrutura fundiária dos municípios que compõem a microbacia Marrecas/Marrequinhas

Predominou-se nos municípios que compõem a microbacia a colonização comercial, com a negociação de pequenos lotes oriundos de grandes glebas de terras, contribuindo para a formação da estrutura fundiária da região, constituída principalmente por pequenas e médias propriedades rurais (GIL, 2004).

Segundo Segatti (2009), a estrutura fundiária da microrregião de Dracena onde estão localizados os municípios que compõem a microbacia Marrecas/Marrequinhas, assim como todo o Oeste do Estado apresenta o complexo latifúndio versus minifúndios, ocorrendo a existência de um elevado número de pequenas propriedades rurais ocupando uma pequena porção de terra, e um pequeno número de propriedades dispendo de enormes áreas de terras.

Na tabela 4 dos municípios que compõe a microbacia Marrecas/Marrequinhas vemos a organização da sua estrutura fundiária. Assim como em todas as regiões do Estado de São Paulo e do Brasil, há um número elevado de Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo (UPAs) com até 20ha (62% do total da área), porém com ocupação em área pequena 9,0% apenas. O destaque vai para o município de Dracena com um total de 698 UPAs de até 20ha ocupando 11% de sua área total. Na situação inversa temos o município de Panorama, com 59,6 % de sua área total sendo ocupada por apenas 17 UPAs acima de 500ha.

Em números totais apresentados da área estudada, as UPAs com até 20ha ocupam apenas 9,7%, enquanto as UPAs acima de 100ha possuem 69,95% de ocupação.

Portanto, assim como em todo território nacional, nos municípios que compõe a Microbacia Marrecas/Marrequinhas há uma grande concentração de terras, como se observa na Tabela 4.

Tabela 4. Estrutura Fundiária dos municípios que compõem a Microbacia Marrecas/Marrequinhas – 2016/17

Município

Dracena	Área Total	Nº Total de UPAs	Hectares	Nº UPAs	%	Área Ha	%
	44.328,2ha	991	Até 20ha	698	70,4	5.153,7	11,6
			De 21ha até 100ha	210	21,2	9.399,6	21,2
			De 101ha a 500ha	73	7,3	17.935,2	40,4
			Acima de 500ha	10	1,1	11.839,7	26,8

Município

Nova Guataporanga	Área Total	Nº Total UPAs	Hectares	Nº UPAs	%	Área Ha	%
	3.044,3ha	148	Até 20ha	101	68,8	760	24,9
			De 21ha até100ha	39	26,9	1.545	50,6
			De 101ha a 500ha	6	4,3	739,3	24,5
			Acima de 500ha	0	-	-	-

Município

Ouro Verde	Área Total	Nº Total UPAs	Hectares	Nº UPAs	%	Área Ha	%
	26.006,3ha	321	Até 20ha	175	54,5	1.666,3	6,4
			De 21ha até100ha	97	30,3	3.930	15,1
			De 101ha a 500ha	39	12,1	9.634,1	37,1
			Acima de 500ha	10	3,1	10.785,9	41,4

Município

Panorama	Área Total	Nº Total UPAs	Hectares	Nº UPAs	%	Área Ha	%
	29.304.5ha	193	Até 20ha	78	40,5	757,1	2,5
			De 21ha até100ha	66	34,2	3.027,4	10,4
			De 101ha a 500ha	32	16,5	8.050,3	27,5
			Acima de 500ha	17	8,8	17.469,7	59,6

Município

Paulicéia	Área Total	Nº Total UPAs	Hectares	Nº UPAs	%	Área Ha	%
	26.042,8ha	237	Até 20ha	121	51,1	1.266,4	4,9
			De 21ha até100ha	69	29,1	2.280	8,8
			De 101ha a 500ha	33	13,9	8.889,5	34,1
			Acima de 500ha	14	5,9	13.606,9	52,2

Município

Santa Mercedes	Área Total	Nº Total UPAs	Hectares	Nº UPAs	%	Área Ha	%
	16.486,0ha	200	Até 20ha	73	36,5	814,7	4,9
			De 21ha até100ha	86	43	3.624,3	21,9
			De 101ha a 500ha	36	18	6.685,5	40,6
			Acima de 500ha	5	2,5	5.361,5	32,6

Município

Tupi Paulista	Área Total	Nº Total de UPAs	Hectares	Nº UPAs	%	Área Ha	%
			Até 20ha	626	67,3	5.906	25,9

22.723,6ha	929	De 21ha até 100ha	273	29,4	10.146,2	44,8
		De 101ha a 500ha	28	3,1	4.648,3	20,4
		Acima de 500ha	2	0,2	2.023,1	8,9

Área Total

Total	Área Total	Nº Total UPAs	Hectares	Nº UPAs	%	Área Ha	%
	167.935,7ha	3019	Até 20ha	1872	62,1	16.324,2	9,2
			De 21ha até 100ha	842	27,9	33.952,5	20,3
			De 101ha a 500ha	247	8,1	56.582,2	33,6
			Acima de 500ha	58	1,9	61.086,8	36,3

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento – CATI/IEA projeto LUPA – 1995/96 – 2007/08 e 2016/17
Org. SILVA, E.A., 2022

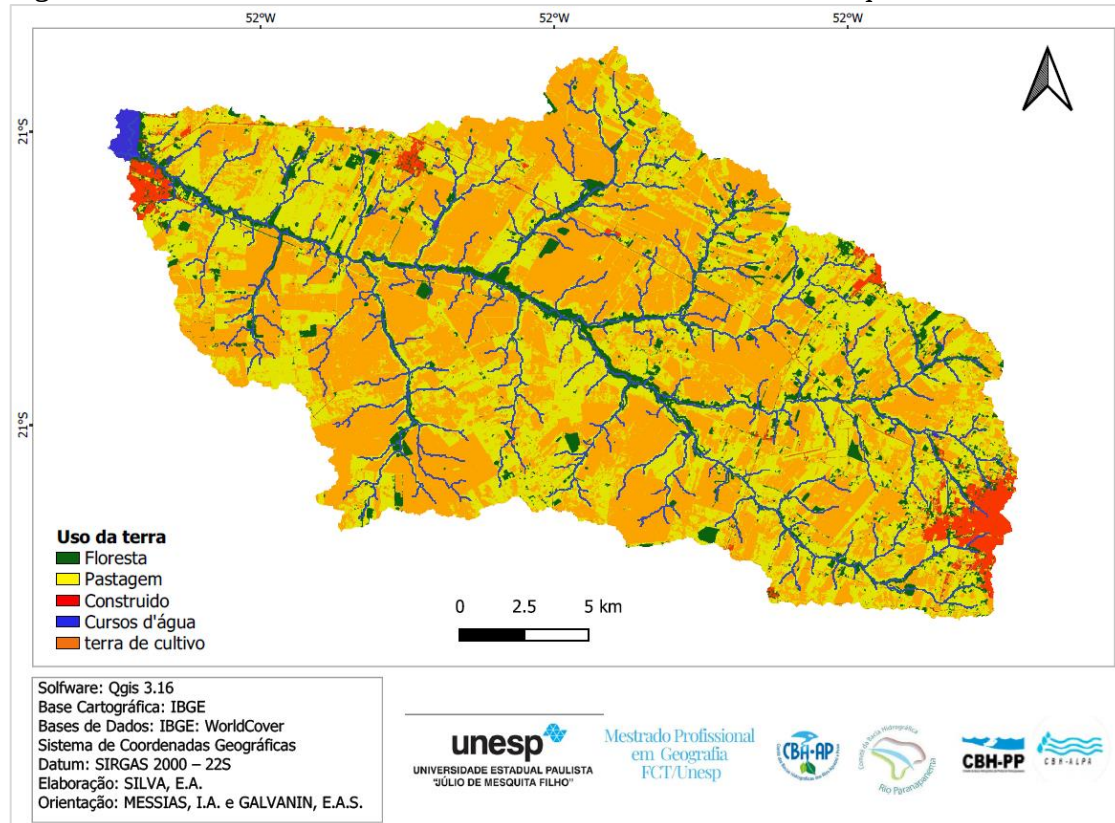
Dentro desse contexto, a região atraiu, no primeiro momento, famílias de colonos em sua maioria composta por italianos (segunda geração) e japoneses (segunda geração), originários das antigas regiões cafeeiras do centro-norte do Estado de São Paulo. No segundo momento, a ocupação da região ocorre com a chegada dos migrantes nordestinos contratados para trabalhar como meeiros, arrendatários e mais tardes como diaristas (GIL 2004).

O uso e cobertura da terra é um assunto que precede o planejamento ambiental do lugar, em que descreve as atividades antrópicas que podem revelar a pressão e impacto sobre os elementos naturais (SANTOS, 2004).

Ao analisar o uso e cobertura da terra de um determinado espaço podemos obter elementos que possam contribuir para identificar possíveis problemas oriundos da ocupação antrópica desordenada.

Na (Figura 19) ilustra o uso da terra da microbacia Marrecas/Marrequinhas onde podemos observar que grande parte está sendo ocupada pelas terras de cultivos, e como observamos em campo, sobretudo, de acordo com outros dados já apresentados nesta pesquisa, uma parcela significativa dessas áreas de cultivos são de cana-de-açúcar. Observamos também ausências de matas ciliares, principalmente nos tributários da microbacia.

Figura 19. Uso e cobertura da terra da microbacia Marrecas/Marrequinhas



5.4.2 A Indústria Sucroalcooleira: A chegada e expansão da cana-de-açúcar na microrregião de Dracena

No Brasil em 2021 estavam em funcionamento 422 agroindústrias. Desse total, 173 estão localizadas no estado de São Paulo (NOVACANA, 2021).

Na região, a expansão da monocultura da cana-de-açúcar ocorre em dois momentos: o primeiro na década de 1970, como proposta do governo do estado para expandir o setor sucroalcooleiro; o segundo e atual, no início da década de 2000, relacionado, principalmente, ao aumento do uso de combustíveis menos poluentes (LELIS, 2015).

Em 1978 durante o primeiro momento de expansão dos canaviais na microrregião é inaugurada a primeira destilaria produtora de etanol, a Vale Verde S.A. no município de Junqueirópolis (GIL, 2007).

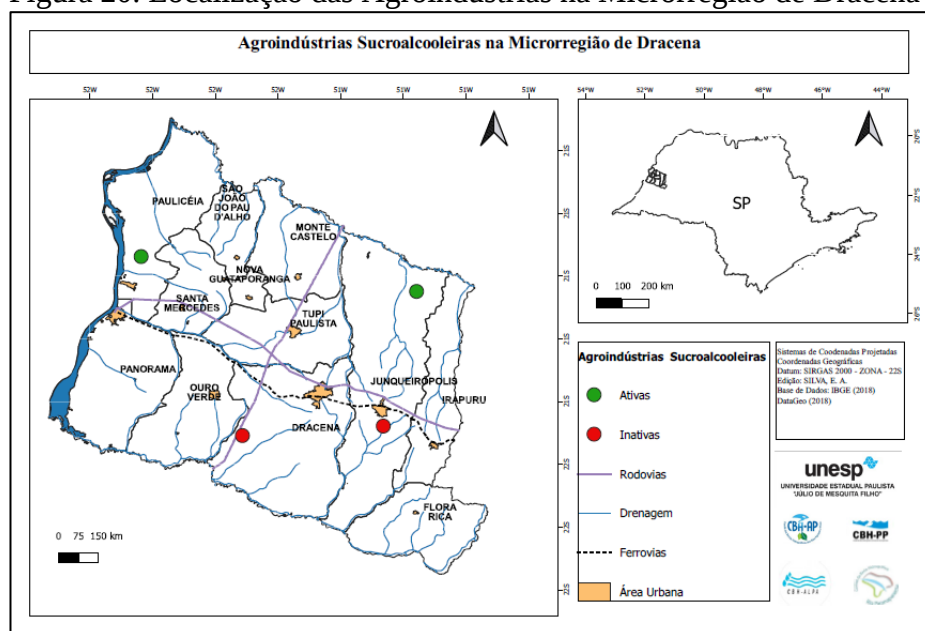
Em meados dos anos 2000, durante o segundo período da expansão, chega à região três usinas sucroalcooleiras: Usina Dracena Álcool e Açúcar Ltda, estabelecida no município de Dracena; Usina Rio Vermelho Álcool e Açúcar Ltda, estabelecida no município de Junqueirópolis; e Destilaria Caiuá

S/A, estabelecida no município de Santa Mercedes (essa última nunca entrou em funcionamento). Em 2009, é inaugurada a Usina Caeté S/A, estabelecida no município de Paulicéia (LELIS, 2015).

Na Figura 20 é apresentada a localização das Agroindústrias Sucroalcooleiras na MRD (Microrregião de Dracena), em 2021, somando um total de quatro unidades, sendo duas ativas (Caeté S/A em Pauliceia e Rio Vermelho Álcool e Açúcar Ltda em Junqueirópolis), e duas inativas (Vale Verde S.A em Junqueirópolis e Usina Dracena Álcool e Açúcar Ltda em Dracena).

Vale destacar que a Agroindústria Ipê do município de Nova Independência e Viralcool do município de Castilho não está localizada na MRD, porém possuem uma quantidade de área plantada significativa na região.

Figura 20. Localização das Agroindústrias na Microrregião de Dracena



Segundo Segatti (2009), fatores locais, agrônômicos e socioeconômicos apontam a microrregião como favorável a expansão do setor sucroalcooleiro. A localização geográfica se destaca como essencial já que a sistema modal do Estado de São Paulo com o número grande de rodovias e em bom estado de conservação contribui para o escoamento da produção, seja ela para o mercado interno ou externo.

Sobre os fatores agrônômicos, a microrregião possui solos podzolizados e areníticos com fertilidade mediana, porém com aceitabilidade positivas a adubação, além de relevo relativamente plano ou pouco ondulado, o que favorece a mecanização da cultura SEGATTI (2009).

Do ponto de vista dos fatores socioeconômicos, o destaque é o baixo custo da mão de obra, já que a microrregião em pauta pertence a uma das regiões mais pobres do Estado de São Paulo (SEAD,2020). Isso favoreceu a desvalorização das terras após a crise do café na década de 1980,

somando ao fato da idade média dos proprietários de terra ser elevado e não dando sequência na sucessão familiar, favorecendo assim a expansão da monocultura de cana-de-açúcar SEGATTI (2009), como ilustrado nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5. Evolução das áreas de cultivo de cana-de-açúcar em hectares nos Municípios que compõe a microbacia Marrecas/Marrequinhas

Municípios	1995/96	2007-08	2016/17
Dracena	837,3	10.861,5	16.275,1
Nova Guataporanga	32,6	697,9	879,4
Ouro Verde	82,5	9.192,0	9.384,2
Panorama	53,2	3.950,8	8.592,2
Pauliceia	31,6	11.335,0	12.812,4
Santa Mercedes	782,8	4.085,8	10.704,0
Tupi Paulista	189,8	5.337,7	7.712,9
Total	2.009,8	45.460,7	66.360,2

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento – CATI/IEA projeto LUPA – 1995/96 – 2007/08 e 2016/17

Org. SILVA, E.A., 2022

A expansão da área cultivada com lavouras de cana-de-açúcar nos municípios que compõem a microbacia Marrecas/Marrequinhas entre os períodos de 1995/96 e 2007/08 foi de 2.00,8 ha para 45.460,7 (Tabela 05) ou seja 2.161,9% (Tabela 06). Entre os períodos de 2007/08 e 2016/17 passou de 45.460,7 para 66.360,2 há (Tabela 05) expandindo 45,9% (Tabela 06).

Quando se analisa os números entre o primeiro período 1995/96 e 2016/17 há uma evolução na expansão da cultura de 3.201,8% (Tabela 6).

Destacamos o município de Pauliceia, cujos números saltaram de 31,6 ha 1995/96 para 12.812,7 há em 2016/17 (Tabela 5) ou seja um aumento de 40.445,5 % (Tabela 6). Esses números do município são explicados com a chegada Usina Caitê em 2009.

Tabela 6. Evolução das áreas de cultivo de cana-de-açúcar em hectares nos Municípios que compõe a microbacia Marrecas/Marrequinhas %

Municípios	1995/96-2007/08 (%)	2007/08-2016/17 (%)	1995/96 – 2016/17 (%)
Dracena	1.197,7	49,8	1.843,7
Nova Guataporanga	2.040,7	26,0	2.597,5
Ouro Verde	11.041,8	2,0	11.274,7
Panorama	2.712,0	117,4	16.050,7
Pauliceia	1.197,7	13,0	40.445,5
Santa Mercedes	421,9	161,9	1.267,3
Tupi Paulista	2.712,0	44,4	3.963,6
Total	2.161,9	45,9	3.201,8

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento – CATI/IEA projeto LUPA – 1995/96 - 2007/08 e 2016/17

Org. SILVA, E.A., 2022

Também, pelos dados levantados observamos que as culturas e rebanhos foram afetados com a chegada da cana-de-açúcar. Na Tabela 07, como por exemplo a pecuária, mostra a ocupação da bovinocultura nos municípios que compõem a microbacia Marrecas/Marrequinhas. Observa-se que a área de pastagem diminuiu entre os períodos 1995/96 que era de 151.074 ha para 79.293 no terceiro período analisado 2016/17, significando uma queda de 47,5%.

Com relação aos números de efetivo bovino, no primeiro período havia um total de 195.717 cabeças, caindo para 108.363 no terceiro período 2016/17, com diminuição de 44,6%.

Outro dado importante a se destacar são os de gado de leite/misto (é considerado gado de leite o ordenhado sem o bezerro – separado da vaca ao nascer, e misto o gado com o bezerro ao pé). Os números do primeiro período 1995/96 são de 95.405 mil cabeças caindo para 39.010 mil no terceiro período 2016/17 ou seja, uma queda de 59,1%. Esses dados reafirmam o quanto a monocultura está afetando o setor

Tabela 7. Efetivo bovino, e áreas de pastagens em hectares nos Municípios que compõe a microbacia Marrecas e Marrequinhas – 1995/96 – 2007/08 e 2016/17

Pecuária	1995/1996				2007/2008				2016/2017			
Município	Gado de Corte	Gado de Leite/ Misto	Total de Cabeças	Área Pastagem ha	Gado de Corte	Gado de Leite/ Misto	Total de Cabeças	Área Pastagem ha	Gado de Corte	Gado de Leite/ Misto	Total de Cabeças	Área Pastagem ha
Dracena	25.259	29.492	54.751	37.377,8	34.024	9.402	43.426	27.453,3	23.253	9.031	32.284	21.557,3
Nova Guataporanga	851	4.335	5.186	3.002,8	39	4.111	4.150	2.791,0	135	3.128	3.263	1.717,3
Ouro Verde	20.340	7.880	28.220	22.896,3	9.640	12.144	21.784	15.959,3	13.507	4.521	18.159	12.582,5
Panorama	14.033	18.635	32.668	26.790,6	21.407	6.450	27.857	25.044,8	15.444	3.011	18.455	15.272,5
Pauliceia	20.984	4.687	25.671	27.854,3	18.309	5.996	24.305	13.119,4	11.615	5.768	17.383	10.477,8
Santa Mercedes	11.558	6.139	17.697	13.964,9	10.989	2.248	13.237	11.101,6	4.073	2.821	6.561	4.769,6
Tupi Paulista	7.287	24.237	31.524	19.187,5	4.303	15.473	19.776	17.042,6	1.528	10.730	12.258	12.915,6
Total	100.312	95.405	195.717	151,074	98.711	55.824	154.535	112.512,0	69.555	39.010	108.363	79.293,0

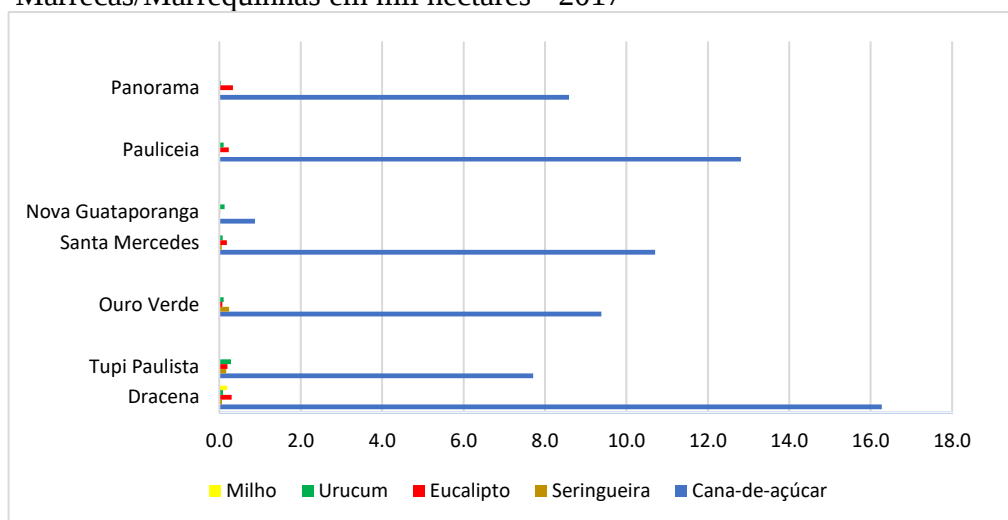
Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento – CATI/IEA projeto LUPA – 1995/96 – 2007/08 e 2016/17

Org. SILVA, E.A., 202

Ao analisar o uso da terra com lavouras na região, pelos dados apresentados (Figura 21) destaca-se a cultura da cana-de-açúcar comparados com outras culturas. Enquanto a cana ocupa aproximadamente 66 mil ha, a cultura da seringueira como a segunda cultura mais praticada, possui um pouco mais de 1.3 mil ha.

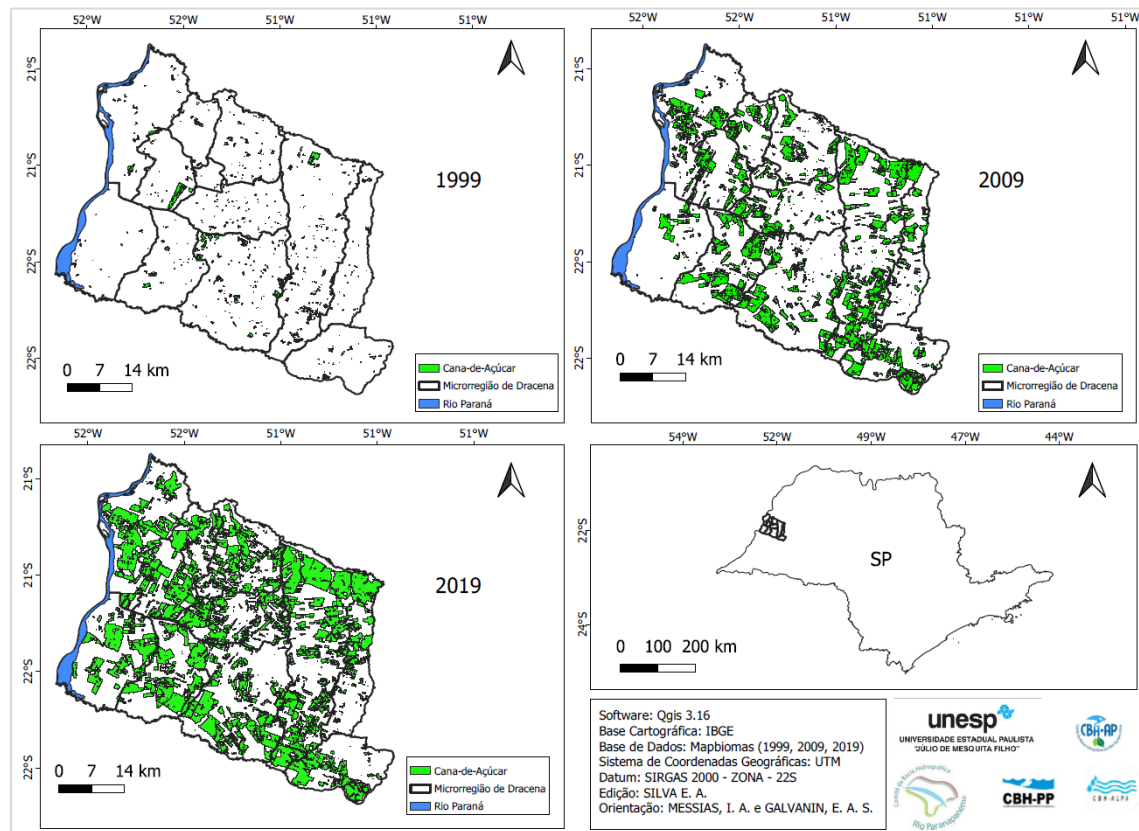
Tais dados apresentados corroboram com a tese da transformação das dinâmicas agrícolas regional e apontam a expansão da cana-de-açúcar majoritariamente sobre as outras culturas (Figura 21).

Figura 21. Uso da terra com lavouras nos municípios que compõem a microbacia Marrecas/Marrequinhas em mil hectares - 2017



Fonte: IBGE (2017) e Secretaria de Agricultura e Abastecimento – CATI/IEA projeto LUPA – 2016/17
Org. SILVA, E.A., 2022

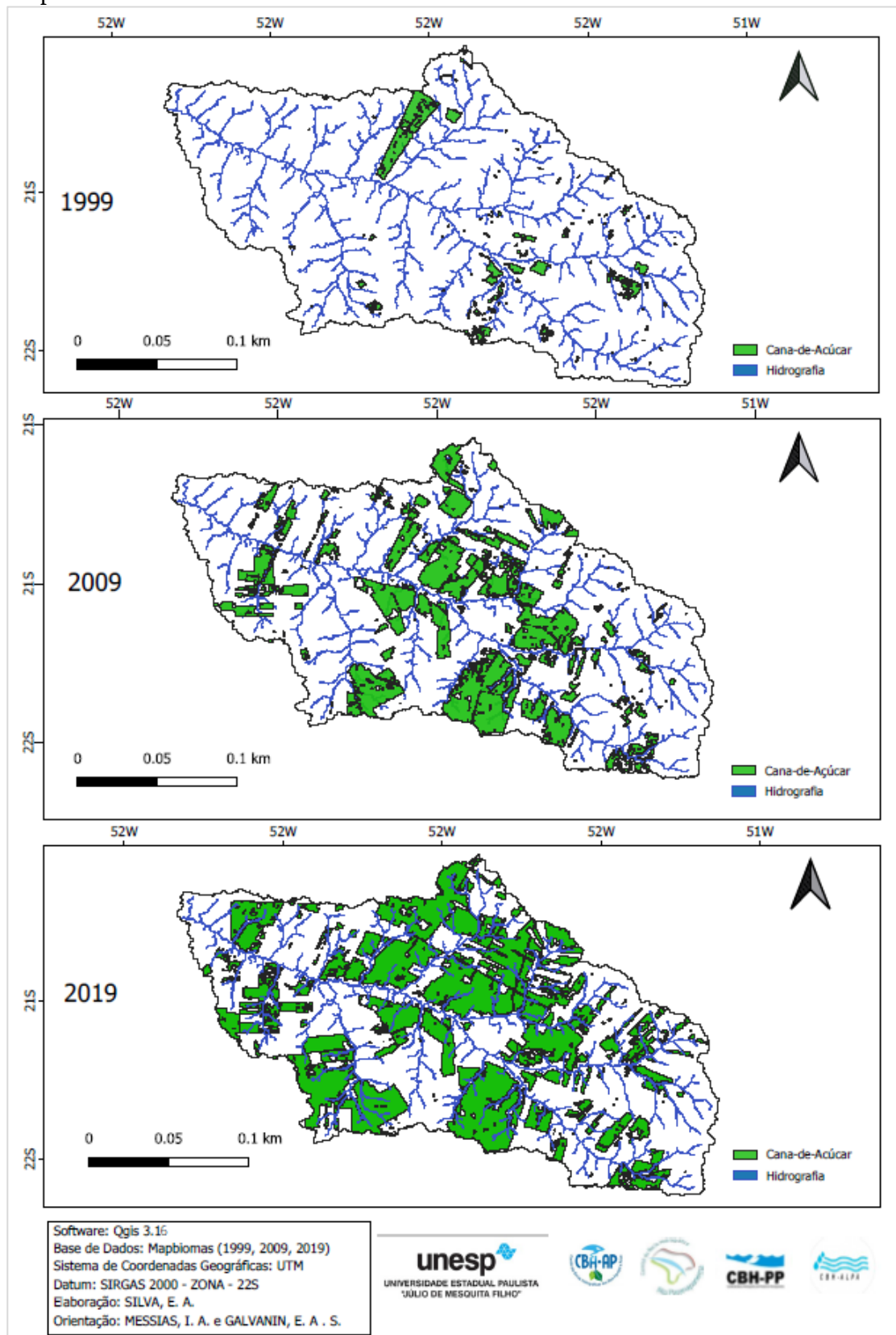
Figura 22. Evolução do cultivo de cana-de-açúcar na microrregião de Dracena nos períodos de 1999 – 2009 - 2019



Observamos que entre os períodos de 1999, 2009 e 2019 respectivamente o cultivo da cana-de-açúcar vem ganhando muitos espaços nas áreas rurais dos municípios da microrregião de Dracena, como ilustra na (Figura 22).

O mesmo ocorre quando se observa a área da microbacia, (Figura 23), a ocupação das lavouras de cana gradativamente ganha seus espaços rurais.

Figura 23. Evolução do cultivo de cana-de-açúcar na microbacia Marrecas/Marrequinhas nos períodos de 1999 – 2009 - 2019



5.5 Gestão Hídrica da Microbacia do Baixo Aguapeí Marrecas/Marrequinhas: Percepções da comunidade envolvida

Neste tópico, são apresentadas as múltiplas vozes da comunidade que compõem o sistema de atividade da gestão hídrica da microbacia Marrecas/Marrequinhas/SP. Como informado na metodologia, essa abordagem se fundamentou no princípio do Sistema de Atividade (Engenström, 1987), onde é considerada a comunidade na qual os sujeitos têm múltiplos pontos de vista, tradições e interesses.

Dentre as informações levantadas, quantificamos aquelas que nos ajudam a caracterizar o perfil geral dos produtores rurais, tais como: a) Média de idade; b) Área da propriedade; c) Se é proprietário? d) Se mora na propriedade; e) Distância da cidade; f) Se participa de associações e/ou cooperativa; g) Se participa de políticas públicas; h) Se recebe assistência técnicas. De acordo com a Tabela 8, podemos ver o perfil geral dos 12 proprietários de terra entrevistados.

Tabela 8. Perfil geral dos proprietários de terra da microbacia Marrecas/Marrequinhas

Média de Idade	De 26 a 35	De 36 a 45	De 46 a 55	De 56 a 65	Acima de 66
%	8%	8%	0%	17%	67%
Média Distância da cidade	7,6 km				
Área da propriedade	Até 5 ha	De 6 a 10 ha	De 11 a 20 ha	Acima de 20 ha	
%	33%	25%	17%	25%	
É proprietário	Sim			Não	
%	67%			33%	
Mora na propriedade	Sim			Não	
%	92%			8%	
Se participa de associações e/ou cooperativa	Sim			Não	
%	17%			83%	
Participa de políticas públicas	Sim			Não	
%	17%			83%	
Recebe assistência técnicas	Sim			Não	
%	25%			75%	

Fonte: Trabalho de Campo realizado em janeiro de 2023
Org. Elias Azevedo, 2023

Ao analisar a Tabela 8, compreendemos que a média de idade dos produtores rurais é elevada sendo, 67% acima de 66 anos, considerada alta para realizar tarefas que demandam muita disposição física. Outra característica observada é a média de distância das propriedades

para as cidades, 7,6 km relativamente baixa, uma característica do Estado de São Paulo com municípios com áreas territoriais pequenas.

Em relação a área das propriedades, os dados revelam que 33% são de propriedades até 5 ha, propriedades extremamente pequenas, 25% de 6 a 10 ha, seguido de 17% de 11 a 20 ha, e acima de 20 ha, 25% do total, um número bem distribuído entre os tamanhos das propriedades. No que se refere ao ser dono da propriedade, 67% dos entrevistados responderam que sim, e 92% responderam que moram na propriedade, um número considerado expressivo.

Quanto a participação de associações e/ou cooperativa 83% respondeu que não, indicando evidências de baixa organização setorial. Sobre a participação em políticas públicas, 83% responderam que não participam. Esses números corroboram com as diversas políticas públicas que atendiam o pequeno produtor rural, que foram bloqueadas no último governo federal em vigor até final de 2022. No item assistência técnica, 75% responderam que não receber qualquer assistência, evidenciando relação distante com as entidades públicas do setor.

Atenção foi dada para que todos os sete (7) municípios que compõem a microbacia fossem representados. Sendo assim, a distribuição dos proprietários entrevistados pelos municípios foram: Dracena (2), Nova Guataporanga (1), Outro Verde (2), Panorama (3) Paulicéia (1) Santa Mercedes (1) e Tupi Paulista (2).

A distribuição desigual entre os municípios não foi proposital ou devido a problemas na logística, mas ocorreram por alguns motivos: (i) a área da microbacia abrangida pelos municípios é desigual, como por exemplo Paulicéia, que possui poucas propriedades inseridas; (ii) pelo número de propriedades cujo proprietário não reside mais na propriedade; (iii) inúmeros proprietários que reside na propriedade tem o seu emprego na cidade. Também, grande número de propriedades estavam com suas casas vazias e suas terras arrendadas para a usina de cana-de-açúcar. Portanto, quem são esses produtores rurais remanescentes diante da vasta ocupação da monocultura de cana-de-açúcar? Algumas informações colidas em campo que traçam o perfil desses proprietários então inseridos no Quadro 7.

Quadro 7. Vivências e percepções na evolução histórica da microbacia: o produtor rural no eixo de vida e trabalho

Proprietário	Atividade econômica /Uso da terra	Renda	Pensa em deixar o Campo?	Fatores que influenciam sua permanência no campo	Uso agrotóxico	Origem da água	Destino do esgoto	Destino do lixo	Dificuldades encontradas
01	Pastagem	Produção de leite e gado de corte; aposentadoria	Não	Afetividade com o lugar e tranquilidade da vida no campo	Não utiliza	Poço semiartesiano sem tratamento	Fossa comum	Queimado	Expansão da monocultura da cana.
02	Pastagem.	Aposentadoria e arrendamento de terra.	Não	Afetividade com o lugar; tranquilidade da vida no campo e baixo custo de vida.	Não declarado	Poço semiartesiano sem tratamento.	Fossa comum	Levado para cidade para descarte junto aos recicláveis.	Expansão da monocultura da cana-de-açúcar.
03	Pastagem	Produção gado de corte; aposentadoria	Não	Afetividade com o lugar e tranquilidade da vida no campo	Utiliza	Poço semiartesiano sem tratamento	Fossa comum;	Queimado	Expansão da monocultura da cana-de-açúcar.
04	Pastagem	Aposentadoria ; produção de leite.	Sim	Precisa cuidar da roça	Não utiliza	Poço semiartesiano sem tratamento.	Fossa comum	Queimado	Expansão da monocultura da cana-de-açúcar; falta de mão-de-obra.
05	Pastagem	Aposentadoria ; produção de leite.	Não	Afetividade com o lugar; tranquilidade da vida no campo e baixo custo de vida.	Não utiliza	Poço semiartesiano sem tratamento	Fossa comum	Queimado; Produtos recicláveis são recolhidos pela prefeitura.	Expansão da monocultura da cana-de-açúcar; falta de mão-de-obra e condições climáticas.
06	Pastagem	Produção de leite.	Não	Afetividade com o lugar; tranquilidade da vida no campo e baixo custo de vida.	Não utiliza	Poço semiartesiano sem tratamento.	Fossa comum	Queimado	Expansão da monocultura da cana-de-açúcar;
07	Pastagem	Produção de leite.	Não mora na propriedade	-----	Utiliza	Poço semiartesiano sem tratamento.	Fossa comum	Levado para a cidade.	Expansão da monocultura da cana-de-açúcar; falta de mão-de-obra; condições climáticas e comercialização de seus produtos (leite).
08	Pastagem	Produção gado de corte.	Não	Tranquilidade da vida no campo	Não utiliza	Poço semiartesiano sem tratamento.	Fossa comum	Queimado	Expansão da monocultura da cana-de-açúcar e falta de mão-de-obra.

09	Pastagem	Produção de leite.	Sim	Afetividade com o lugar; tranquilidade da vida no campo	Utiliza	Poço semiartesiano sem tratamento.	Fossa comum	Levado para a cidade.	Expansão da monocultura da cana-de-açúcar.
10	Cultura anual	Produção de cana-de-açúcar	Não	Não tem condições financeiras de morar na cidade	Utiliza	Poço semiartesiano sem tratamento.	Fossa comum	Queimado	Não declarada.
11	Cultura anual	Produção de cana-de-açúcar	Não	Interesse pelo trabalho rural	Utiliza	Poço semiartesiano sem tratamento	Fossa comum	Queimado	Expansão da monocultura da cana-de-açúcar e Estradas em condições ruins.
12	Cultura anual	Produção de cana-de-açúcar	Não	Interesse pelo trabalho rural	Utiliza	Poço semiartesiano sem tratamento	Fossa comum	Queimado	Expansão da monocultura da cana-de-açúcar.

Fonte: Trabalho de Campo realizado em janeiro de 2023
Org. SILVA, E.A.

Para melhor qualificar as informações obtidas com os relatos dos proprietários de terra, referente as suas vivências e percepções, serão transcritos a seguir algumas partes desses relatos.

5.5.1 Contradições na gestão dos recursos naturais

É possível verificar pelas informações do quadro 07, que as dificuldades encontradas pelos proprietários tem relação estreita com a expansão da cana-de-açúcar na região. Interessante observar que a commodities que representaria crescimento e expansão para todos, na prática excluiu o pequeno e médio proprietário rural.

O entrevistado 01, faz desabafo sobre a questão:

“A usina causa desordem, com a chegada da cana não se produz mais nada, plantei uma roça de melancia já estava grande, pronta para colher, aí veio o avião da usina com a aplicação do veneno, daí dois dias morreu tudo. Aplicou no sábado, quando foi na segunda já tinha morrido tudo”. “Não tenho mais horta, pomar, mamão, o veneno mata tudo, até os pé de cocos e de laranja lima, morreu tudo, queimou até o meu pasto”. “Uma vez nos estávamos com uma criação de 70 frangos fechados, aí inventamos de soltar eles, aí eles passaram o veneno matou os 70 frangos, eles iam na cana comiam aqueles besourinhos mortos e no outro dia amanheceram todos mortos”. “Aqui não vai mais nada, os pintinhos nascem daí 3 dias morre tudo”. “É o veneno, não tinha isso aqui de primeiro”. “Da última vez, veio 2 aviões, um amarelo e um vermelho. Se continuar assim, a lavoura aqui não vai virar mais nada” Nós tá aqui de teimosia”, “eles estão passando veneno muito forte, minha nora tem alergia, e quando passa veneno ataca a alergia dela”. “O vizinho aqui, uma vez estava indo pra cidade bem na hora que estava passando veneno, pois era tanto veneno que ele precisou parar o carro e limpar o vidro, não estava enxergando nada”.

A pulverização aérea é questão recorrente na percepção dos proprietários.

As questões provenientes do desmatamento e ausência do poder público nas intervenções de preservação são evidentes. Esse fator, associado a expansão da cana torna mais forte tais modificações. De acordo com relatos do entrevistado 02:

“Aqui é o céu, temos amor por esse lugar”.

(...)“hoje falta mão-de-obra e com a chegada da usina houve muitos desmatamentos e agora os pássaros não têm mais o que comer”.

“Em 1984 aqui era uma grande área com pastagens e plantações de café. (...) Devido ao uso indevido do solo, a chuva levava a enxurrada com terra e assoreavam o córrego e o açude que havia aqui na propriedade”. “Era um açude enorme, com taboas, peixes e com matas envolta, dali nascia um córrego que descia e se juntava ao córrego Marrecas, agora não existe mais esse açude”.

“A 30 anos atrás, as crianças tomavam banho aqui na fazenda, era uma colônia de 9 casas. O único lazer que tínhamos era tomar banho no rio”. Então, a gente passava lá, no sábado e domingo, todo mundo, os pais, as crianças, os jovens, era lá nesse rio”. “Até as igrejas evangélicas faziam seus batismos nesse rio, tinha muita água”.

“Só o que aconteceu? Dracena começou a lançar dejetos nele que não jogava antes. O meu pai e meus irmãos fizeram uma cerca para que o gado não bebesse mais água do rio porque estava contaminada”. “O gado passou a beber água do poço aqui na propriedade”.

“A monocultura de cana-de-açúcar é outro problema, eles tombam a terra e a chuva vai levando para o leito do córrego entupindo o leito”. “A monocultura aqui na região, eu acredito que foi crucial para o fim dessas nascentes e do volume de água dos córregos”.

Observa-se a desesperança e perda da historicidade por parte de alguns proprietários. O entrevistado 03 resiste a mudança de moradia, do campo para cidade. Porém, observa que não tem segurança em ficar na sua propriedade, de acordo com seu relato:

“Na cidade tem muito barulho”. “Gosto muito do sítio, se for pra mudar vou pra onde? Já tô veio”.

“Agora com a chagada da usina, não se produz mais nada, os meus pés de manga morreram com o veneno que eles passam de avião”. “Antes da chagada da usina não morriam plantas”. “Agora, com a minha idade eu consigo produzir somente para o meu consumo e o da minha mulher, os meus filhos não querem continuar os trabalhos no campo”. “Antes, eu e meu pai plantávamos arroz aqui no brejo, agora pela falta de chuva os brejos tudo assoreado, tem ano que não dá nada”.

Novamente observamos a poluição do agrotóxico sendo sentido e disseminado na vida e trabalho desses proprietários de terra e nas suas famílias.

A percepção de danos ao meio ambiente se destaca nas verbalizações. O sentimento de perda e abalo devido a cana é perceptível, o entrevistado 04 faz analogia da cana com frutos maus:

“Moro no campo porque preciso cuidar das coisas”.

“A idade não permite morar aqui, meus filhos foram morar na cidade e eu não tenho mais saúde para continuar os trabalhos”.

“O governo precisa ajudar o pequeno produtor como era em governos anteriores”.

“A expansão da monocultura de cana-de-açúcar trouxe diversos problemas, um deles é a concorrência na hora de arrendar uma terra, não se acha terra pra arrendar e quando acha eles querem muito caro, porque a usina paga mais, é uma concorrência desleal”. “Outro

problema é a falta de mão-de-obra, não acha mais gente pra te ajudar aqui nos trabalhos”. “Com a chagada da cana as coisas vão piorar cada dia, não se vê bons frutos dessa cana”.

A percepção da falta de políticas públicas são evidenciadas pelo entrevistado 05:

“O governo poderia dar mais apoio aos pequenos produtores rurais, para melhorar suas condições, como empréstimos com juro mais baixo por exemplo e a prefeitura poderia disponibilizar máquinas agrícolas para o preparo de solo”.

“A gente fica no campo por teimosia”. “O governo poderia ajudar o pequeno produtor na produção de comida”. “Cana-de-açúcar não é comida”.

No relato do entrevistado 06, a degradação hídrica do córrego Marrecas seria causado pelo descaso do poder público:

“A monocultura de cana-de-açúcar trouxe muitos problemas. Eles passam o veneno e mata tudo, o pomar de laranja aqui na propriedade está morrendo desse veneno, o avião manobra aqui em cima da nossa casa”. “Outro problema é econômico, hoje é mais fácil e lucrativo arrendar a terra pra usina, o dinheiro vem sem trabalhar. Para quem quer ficar na roça ficou difícil, o produtor fica trabalhando uma vida toda no sacrifício, e agora a usina com esse veneno atrapalha mais ainda a vida deles”.

“No córrego aqui perto (Marrecas) antes a gente pescava vários peixes, até dourado e piapara, agora as prefeituras joga esgoto nele e não tem mais peixes, e quando você pesca algum o gosto é ruim”. “A vida de quem quer morar na roça tá difícil, por isso muitos estão indo morar na cidade”.

Nos relatos a seguir dos entrevistados 07; 08; 09; 10; 11 e 12, questões ambientais e de vida e trabalho nos municípios são seguramente devido a expansão da cana.

Seguem os relatos:

Entrevistado 07:

A expansão da monocultura de cana-de-açúcar trás diversos problemas como: aplicação de veneno, que atinge meus pastos e as máquinas e caminhões que quebram minhas cercas, além de destruir as estradas rurais.

“O laticínio que estabelece o preço do leite, nós vendemos o mês todo sem saber o valor, eles pagam o preço que eles querem, precisa ter mais transparência”. “E a associação dos produtores rurais precisa ser fiscalizada”.

Entrevistado 08:

“Não é igual antes, hoje não se pode produzir nada por causa do veneno da cana, quando não tinha cana por aqui, se produzia muitas bananas e a horta era grande, e hoje? O senhor pode ir lá vê, onde existia a horta só tem a terra”.

Entrevistado 09: *“Infelizmente terei que deixar um lugar que gosto muito de morar”.*

“O grande problema hoje é a monocultura de cana-de-açúcar eles aplicam veneno, que que mata até o pasto e os assoreariam os córregos.”

“A usina vem com as máquinas faz uns montes de terras e quando chove essa terra vai parar lá no córrego, assoreando tudo”.

Entrevistado 10:

“A monocultura de cana-de-açúcar não trouxe obstáculos pois oferece muitos empregos”.

Entrevistado 11:

“Quando passa o avião só vê os pé de planta morrendo”. “Não se produz mais nada hoje com essa cana”.

Entrevistado 12:

“Não penso em deixar o campo, nascido em criado aqui”.

“O governo precisa dar mais apoio ao produtor, pois ele dedica a vida no seu trabalho, esse precisa ser mais valorizado”.

A partir dos relatos dos produtores rurais, verificou-se que a expansão da monocultura de cana-de-açúcar está trazendo diversos problemas no setor, principalmente como relatado pela grande maioria, a aplicação de agrotóxicos que impendem as atividades de muitos produtores, onde vários afirmam que continuam no campo por “teimosia”.

Outro dado importante a considerar é a média de idade desses produtores rurais que revelam ser extremamente alta, sem uma perspectiva da continuidade familiar no processo de produção da propriedade.

Com relação as práticas ambientais e saúde, os dados nos revelam situações preocupantes na qual todos os entrevistados consomem água de poços semiartesianos que não recebe quaisquer tratamentos e 100% dos entrevistados usam fossa comum no esgotamento sanitário, conseqüentemente a contaminação do lençol freático. Portanto, a água que os proprietários estão consumindo tem grande chance de estar contaminada.

Outro dado importante é o descaso do lixo, onde a grande maioria usa a prática de queimar o lixo, poucos tem a preocupação de recolher e levar para a cidade e propor o descarte correto, já que a pesquisa nos revela que a média de distância das propriedades até a cidade é relativamente baixa.

Destarte, a situação dos pequenos produtores rurais da região que compõem a microbacia é preocupante, além do número cada vez menor dos que relutam em ficar, diante de

tantas dificuldades e obstáculos, no futuro próximo corremos um risco real de não termos mais a figura do pequeno produtor rural.

5.5.2 Vivências e percepções na evolução histórica da microbacia: avaliação de representantes agropecuários

A Tabela 9, apresenta o perfil dos municípios e entidades relacionadas com o setor agropecuário que compõe a microbacia.

Tabela 9. Perfil dos municípios e entidades pertencentes a microbacia Marrecas/Marrequinhas

Função	Eng. Agrônomo – 42%		Eng. Ambiental – 33%		Não se identificou – 25%	
Tempo no Cargo	0 a 2 anos 42%	3 a 5 anos 8%	6 a 10 anos 8%	Acima de 11 anos 25%	Não revelou 17%	
						Sim
A entidade que você representa participa do Programa Município Verde/Azul?						92%
A entidade que você representa participa de algum programa municipal de combate ao desperdício de água?						42%
A entidade que você representa possui representação do Comitê de Bacias Hidrográficas?						67%
Existem leis municipais voltada à proteção dos mananciais, destinados ao abastecimento público (superficiais e subterrâneos)?						25%
Há tratamento de esgoto no município?						100%
Existe no município coleta seletiva de resíduos sólidos?						100%

Fonte: Trabalho de Campo realizado em dezembro de 2022
Org. SILVA, E.A., 2023

Observamos que a maioria dos entrevistados são Engenheiros Agrônomos e Engenheiros Florestais. Quase metade ocupam o cargo a menos de 2 anos. Em sua maioria participam do Programa Município Verde/Azul, entretanto, a participação em programas de combate aos desperdícios de água é aderida por praticamente metade, sendo esse fato preocupante, já que a água é um recurso indispensável para a vida, e a conscientização em preservá-la é fundamental.

Em relação a participação da entidade no Comitê de Bacias Hidrográficas, podemos considerar que o número poderia ser de todos, já que o setor nas quais os entrevistados representam precisam estar inseridas na roda de debates promovidos no Comitês.

Sobre as leis municipais que protejam os mananciais, os números são preocupantes, visto que estamos debatendo sobre recursos hídricos, um recurso de extrema importância. No que se refere o tratamento de esgoto e coleta seletiva de resíduos sólidos, todos relataram que em seus respectivos municípios o esgoto é tratado e que existe a coleta seletiva.

Entrevistado 01. Engenheiro Agrônomo, está no cargo a 31 anos. Acha que a expansão da monocultura de cana-de-açúcar se configura em partes como obstáculo para o pequeno produtor rural.

O entrevistado destaca que, com a aplicação de herbicidas na lavoura de cana atrapalha a produção de sericicultura e apicultura do município.

Ainda segundo ele, a prefeitura na qual está representando, apoia o pequeno produtor rural com ações do tipo: patrulha agrícola, assistência técnica, associações rurais e cooperativas.

Agora, sobre a entidade em que é representante o entrevistado revela que uma das ações desenvolvidas é fornecer mudas de árvores nativas quando precisam.

Para o entrevistado, as perspectivas futuras do pequeno produtor rural são boas. *“Estamos através da criação dos conselhos e da secretaria da agronegócios incentivando-os para um melhor desempenho de suas atividades”*. *“Está sendo fomentado junto aos pequenos agricultores projetos para a produção de orgânicos, na qual a prefeitura irá comprar 30% da produção”*.

Entrevistado 02. Engenheiro Ambiental, está ocupando o cargo a 5 anos. Considera que a expansão da monocultura de cana-de-açúcar traz muitos problemas para o pequeno produtor rural, como citado pelo entrevistado a cultura de bovinocultura. *“A usina aplica a vinhaça trazendo muitas moscas e essas mosca invade a propriedade do vizinho e ataca a criação de gado, trazendo desconforto, prejudicando a produção”*.

Segundo o entrevistado, o governo municipal apoia o pequeno produtor rural com o programa PAA¹, análise de solo, além de ajudar no escoamento da produção.

A entidade na qual o entrevistado representa, destaca como apoio, a realização de palestras, participação do programa Município Agro² e no SENAR³. Além da organização de uma associação e apoio nas vendas de produtos na feira livre do município.

Sobre as perspectivas futuras dos pequenos produtores rurais, o entrevistado nos revela que é preocupante, pois existe a falta de interesse dos mais novos, *“alguns produtores estão*

¹ Programa de Aquisição de Alimentos. Criado em 2003, tem como objetivos: promover o acesso à alimentação e incentivar a agricultura familiar. Para isso o programa compra alimentos produzidos pela agricultura familiar, sem a necessidade de licitação, e os destina às pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricional bem como aquelas atendidas pela rede socioassistencial. Disponível em: <https://www.gov.br/cidadania/pt-br/acoes-e-programas/inclusao-produitiva-rural/paa>. Acesso em: 19 mar. 2023.

² Município Agro incentiva por meio de mecanismos técnicos, o desenvolvimento e a implantação de políticas públicas relacionadas ao setor agropecuário, sendo executado pela Secretaria de Agricultura e abastecimento do Estado de São Paulo em parceria com as prefeituras que participam do Sistema Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Disponível em: <https://www.agricultura.sp.gov.br/a-secretaria>. Acesso em: 19 mar. 2023.

³ Criado pela lei nº8.315, de 23/12/1991. É uma entidade de direito privado, paraestadual, mantida pela classe patronal rural, vinculada à Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Proporciona mudança de atitude do produtor e do trabalhador rural. Desperta a população do campo com oferta de ações de formação profissional rural, atividades de promoção social, ensino técnico de nível médio, presencial e a distância. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/senar/institucional-senar>. Acesso em: 19 mar. 2023.

com idade avançada e os filhos indo estudar fora e não retornam, os pais não consegue dividir a idade ter vigor físico e muitos acabam arrendando a terra para a cana-de-açúcar”.

Entrevistado 03. Engenheiro Agrônomo, está no cargo a 23 anos. Acha que a expansão da monocultura de cana-de-açúcar não traz quaisquer obstáculos ao pequeno produtor rural. Segundo ele, o problema que está ocorrendo é o êxodo rural, causado pela faixa etária do produtor rural, que está alta.

Ainda segundo o entrevistado, tanto o governo federal, estadual e municipal dá apoio ao pequeno produtor rural, através de orientações e assistências técnicas e políticas públicas.

O município e a entidade que o representa realiza ações de apoio ao produtor rural como: orientações técnicas para obtenção de convênios estaduais e federais. O entrevistado destaca a existência de uma associação de produtores de leite no município, com a participação de 30 associados.

Sobre as perspectivas futuras do pequeno produtor rural, o entrevistado se diz preocupante, pois *“a média de idade dos produtores no campo é alta e os filhos não querem ficar na propriedade rural e dar sequência, com isso muitos estão arrendando as terras para as usinas de cana-de-açúcar”.*

Entrevistado 04. Não identificou sua formação. Está no cargo a 2 anos. O entrevistado acha que a expansão da monocultura de cana-de-açúcar se configura como obstáculo para o desenvolvimento do pequeno produtor rural nas quais destaca como os principais motivos: a pulverização aérea praticada pelas usinas e a desvalorização das atividades agropecuárias.

Como apoio ao pequeno produtor rural por parte do governo federal e estadual o entrevistado diz que existem ações como: políticas públicas de crédito e programas de conservação do solo. Já no governo municipal o entrevistado destaca a parceria com a associação dos produtores rurais existente no município que fornece máquinas, implementos e um tratorista quando solicitado.

Quanto a entidade na qual o entrevistado representa, tem como destaque ações como: orientações técnicas, e apoio na aquisição de políticas públicas estaduais.

Sobre as condições do pequeno produtor de seu município o entrevistado acha que atualmente estão desmotivados principalmente pela atual situação econômica, com custos de produção muito elevado. Porém, ele acredita que as perspectivas são boas, pois existem novas possibilidades de negócios.

Entrevistado 05. Engenheiro Agrônomo, está no cargo a 22 anos. Acha que a expansão da monocultura de cana-de-açúcar não se configura como obstáculo para o pequeno produtor

rural. Segundo o entrevistado, os governos federal, estadual e municipal apoiam os produtores rurais através de políticas públicas como: Pronaf⁴, FEAP⁵, Conab⁶, PNAE⁷ e PPAIS⁸.

O município e a entidade na qual o entrevistado representa desenvolve algumas ações em benefícios ao pequeno produtor rural como: conservação de estradas rurais, visitas técnicas, patrulha agrícola e palestras.

Em seu município segundo o entrevistado, existem diversas estruturas produtivas, como por exemplo: produção de uvas, hortaliças, cultivo do café, seringueira, e pecuária de leite e corte. Nesta perspectiva o entrevistado destaca a organização dos produtores rurais que são bem-organizados, alcançado alto índices de produtividade. *“São produtores de qualidade”. “Aplicam práticas de conservação do solo e preservam as APPs”.*

Entrevistado 06. Engenheira Agrônoma, está no cargo a 1 ano e 2 meses. Em seu ponto de vista a expansão da monocultura de cana-de-açúcar se configura como obstáculo para o pequeno produtor rural, onde ela diz, “O plantio de cana-de-açúcar está cada vez mais próximos dos mananciais, surgindo problemáticas como: derivas de produtos fitossanitários, contaminações por aplicação excessiva de vinhaça ou outros adubos. O plantio de cana prejudica a biodiversidade, tanto natural quanto de plantios de derivados de culturas. A maioria das culturas no município dependem de polinização e infelizmente a destruição do microclima e habitat de insetos polinizadores com abelha e mangavas, fizeram com que culturas como maracujá, acerola e melancia fossem dizimadas na região”.

⁴ Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. Disponibiliza financiamento a agricultores rurais familiares e a cooperativas, para investimento e beneficiamento, armazenamento, processamento e comercialização agrícola, extrativista, artesanal e de produtos florestais, além de apoiar a exploração de turismo rural. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronaf>. Acesso em: 19 mar. 2023.

⁵ Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista, tem como por objetivo: prestar apoio financeiro em programas e projetos de interesse da economia do Estado de São Paulo, aos agricultores, pecuaristas, pescadores artesanais, associações e cooperativas. Disponível em: <https://www.agricultura.sp.gov.br/feap-credito-subvencao-economica-seguro-rural-e-renegociacao-de-dividas>. Acesso em: 19 mar. 2023.

⁶ Companhia Nacional de Abastecimento, tem como objetivo: o fortalecimento das políticas públicas voltadas à agricultura familiar, dentre elas: Programa de aquisição de alimentos e de Sementes. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/acesso-a-informacao>. Acesso em: 19 de mar. 2023.

⁷ Programa Nacional de Alimentação Escolar, que oferece alimentação escolar a estudantes de todas as etapas da educação básica pública. O governo federal repassa, a estados e municípios valores financeiros para aquisição da merenda escolar. Com a Lei nº 11.947, de 16/06/2009, 30% do valor repassado pelo programa deve ser investido na compra direta de produtos advindos da agricultura familiar. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/pnae>. Acesso em: 19 mar. 2023.

⁸ Programa Paulista da Agricultura de Interesse Social, ação do governo do Estado de São Paulo que visa estimular a produção e comercialização dos produtos da agricultura familiar. Com o programa o estado passa a ser o principal comprador dos produtos da agricultura familiar. Com o decreto nº 66.951 de 07 de julho de 2022, o governo comprará frutas, legumes e outros alimentos que serão distribuídos em órgãos estaduais como hospitais, presídios, escolas entre outros. Disponível em: <https://www.cati.sp.gov.br/ppais/sobre.php>. Acesso em: 19 mar. 2023.

A entrevistada destaca ainda. *“Outra problemática é a intoxicação de insetos de produção (apicultura, meliponicultura e sericicultura), causando a mortandade e a queda na produtividade da atividade na região”. “A produção de viticultura também está sendo prejudicada devido a aplicação e deriva de alguns produtos fitossanitários utilizados na cultura da cana-de-açúcar”.*

Tanto o município quanto a entidade na qual a entrevistada representa, apoiam os pequenos produtores rurais, através de algumas ações tais como: PAA, PNAE, cursos de capacitação, assistências técnicas e auxílio no escoamento de produtos (combustível e transporte), além da autorização da realização de feiras livres para comercializar seus produtos.

Em relação as perspectivas futuras do pequeno produtor rural, a entrevistada destaca que é preocupante pois, muitos já estão idosos e não exercem, mais os trabalhos braçais. *“Devido a idade e problemas de saúde, em muitas propriedades não está ocorrendo a continuidade dos trabalhos, os filhos e netos estão indo embora para a cidade em busca de novos trabalhos e oportunidades. Muitos agricultores estão vendendo ou arrendando suas terras e comprando residências na cidade para ficar mais próximos de hospitais, postos de saúde e mercados e sobretudo dos filhos”.*

Entrevistado 07. Engenheiro Agrônomo, está no cargo a 2 anos. Tem a convicção de que a expansão da monocultura de cana-de-açúcar vem se configurando como obstáculo ao pequeno produtor rural, como destaca o aumento no custo de arrendamento de terra, pois segundo ele a usina paga um valor muito elevado. Outro problema destacado pelo entrevistado é a pulverização aérea praticada pela usina, que prejudica suas produções.

Já como apoio do governo municipal, o entrevistado citou alguns como: a disponibilização de assistências técnicas, oferta de prestação de serviços de máquinas (pá carregadeiras, trator e implementos agrícolas), distribuição de mudas e sementes de forma subsidiado (venda a preço de custo) e compra de alimentos de produtores familiar para a merenda escolar.

Segundo o entrevistado, no município na qual representa, existe uma associação que disponibiliza máquinas agrícolas aos produtores rurais, insumo e mudas de árvores nativas.

Sobre as perspectivas futuras, dos pequenos produtores rurais o entrevistado se diz preocupante, onde ele diz que *“no campo só sobrou somente as pessoas idosas, com pouco vigor físico para os trabalhos”.*

O entrevistado termina dizendo: *“O estado tem que intervir de forma mais eficiente com os pequenos produtores rurais, para manter os jovens no campo e assim, termos uma manutenção produtiva dessas propriedades”.*

Entrevistado 08. Engenheiro Ambiental, está no cargo a 11 meses. Em relação a expansão da monocultura de cana-de-açúcar está ocorrendo uma mudança na postura do pequeno produtor rural, segundo ele, agora é mais vantajoso arrendar as terras para a usina do que ficar passando dificuldades com a situação climática e os custos de produção elevado.

O município na qual o entrevistado representa não desenvolve nenhum programa com seus produtores rurais, porém, sua secretaria presta assistência na execução de programas federais e estaduais.

Para o entrevistado as perspectivas futuras dos pequenos produtores rurais são ruins pois os proprietários estão velhos e os filhos não estão dando continuidade aos trabalhos.

Entrevistado 09. Engenheiro Ambiental, está no cargo a 1 ano e 7 meses. A entidade e a prefeitura na qual representa desenvolve ações que apoiam os pequenos produtores rurais como: Orientação técnica, cursos específicos, convênios estaduais e federais. Ainda segundo o entrevistado, no município existe uma associação de produtores de leite com 30 associados.

Em relação a expansão da monocultura de cana-de-açúcar o entrevistado não acha que trouxe problemas, porém ele destaca que as perspectivas futuras são preocupantes já que está ocorrendo um êxodo rural, “Muitos estão arrendando as terras e indo morar na cidade”, por motivos diversos”.

Entrevistado 10. Engenheira Ambiental, está no cargo a 10 anos, acha que a monocultura de cana-de-açúcar não se configura como obstáculo para o pequeno produtor rural e que suas perspectivas futuras são boas.

Entrevistado 11. Não revelou sua formação e tempo no cargo. Para o entrevistado a expansão da cana-de-açúcar não se configurou como obstáculo ao pequeno produtor rural, o que está ocorrendo segundo ele é “a maioria dos proprietários são idosos, e os filhos já não trabalham na propriedade, foram trabalhar fora”.

Segundo o entrevistado, tanto a prefeitura quanto a entidade na qual é representante em parceria com o governo federal e estadual desenvolve ações que apoiam o produtor rural como: Disponibilização de trator, implementos agrícolas, doação de mudas de café e patrulha agrícola. Destaca ainda que existe uma associação no município, porém não está funcionando.

Em relação as perspectivas futuras do pequeno produtor rural, o entrevistado se diz preocupante pois, *“a grande maioria encontra-se com idade avançada, já não conseguindo trabalhar em suas propriedades, já não existe plantações, não estão produzindo mais alimentos, por serem idosos, e seus filhos não moram mais na propriedade e acabam arrendando as terras para a usina de cana-de-açúcar”*.

Entrevistado 12. Não revelou sua formação e nem o tempo no cargo. Para ele a expansão da monocultura de cana-de-açúcar se configurou como obstáculo em partes, onde ele destaca: *” muitos estão arrendando as terras e deixando as atividades pelo alto custo da produção, principalmente após a pandemia do Covid 19”*.

Tanto a instituição quando o município na qual o entrevistado representa apoiam o produtor rural com assistência técnicas, auxílio na aquisição de crédito rural, financiamento e projetos do setor.

Sobre as perspectivas futuras do pequeno produtor rural o entrevistado acha que é preocupante quando diz: *“se não houver incentivo do governo, muitos irão abandonar as atividades ou arrendar as terras, algo que já vem ocorrendo com frequência”*.

Conforme apurado durante as entrevistas com os representantes municipais do setor agropecuário, verificou-se alguns dados interessantes. Aos que estão ocupando o cargo a mais tempo, acima de 11 anos, deram pouco crédito a entrevista, com respostas curtas e as vezes rasas, diferente daquelas que estão no cargo até 2 anos, a esses a atenção e o compromisso com a pesquisa foram profundamente positiva.

Com relação aos obstáculos e problemas causados pela expansão da monocultura de cana-de-açúcar, as opiniões se dividem, uma parte (composta principalmente por aqueles que ocupam o cargo a mais tempo e sejam mais velhos na idade) acham que não traz problemas e/ou obstáculos aos pequenos produtores rurais, já a outra parte (esses compostos por jovens e novos no cargo), acreditam que a cultura de cana trouxe e está trazendo muitos problemas ao pequeno produtor rural.

Sobre as relações entre as entidades nas quais os representantes representam com os pequenos produtores, ao analisarmos as entrevistas entre ambos os grupos encontramos divergências, enquanto os representantes afirmam em sua maioria que existe assessoria junto a aquisição de políticas públicas e assistência técnica, a maior parte dos pequenos produtores relatam a não participação de nenhuma política pública, tão pouco recebem assistência técnica.

Compreendemos que os entrevistados estão preocupados com relação às perspectivas futuras do pequeno produtor rural, onde todos afirmam que estão com idade avançada e os filhos não estão dando continuidade aos trabalhos e muitos estão arrendando suas terras e indo morar na cidade.

Esses dados são confirmados em campo, ao nos depararmos com produtores com idade avançada, com muitas propriedades pequenas, médias e grandes com suas casas vazias, extremamente abandonadas.

CONCLUSÃO

Este trabalho evidenciou as contradições históricas da gestão hídrica da microbacia Marrecas/Marrequinhas situada na microrregião de Dracena no estado de São Paulo, identificando conflitos e percepções existentes entre os atores envolvidos nesse sistema de atividade. Partindo da premissa da ocupação desordenada do território decorrente da expansão da monocultura de cana-de-açúcar, o foco se deteve na situação preocupante dos pequenos produtores rurais, na falta de políticas públicas, na ausência de ações dos governos municipais e estadual em uma gestão de recursos hídricos eficaz.

Assim, reflexões teóricas somadas as análises de dados de fontes primárias e secundárias, demonstram que a gestão dos recursos hídricos da microbacia não está sendo cabal, suas águas estão sendo poluídas, seja por esgotos domésticos e, principalmente por agrotóxicos oriundos da aplicação em grande escala pelas usinas de cana-de-açúcar.

As principais nascentes, localizadas no município de Dracena, recebem esgotos domésticos a partir de ligações clandestinas e as estações de tratamentos de esgotos (ETE) que usam os córregos da microbacia para a drenagem dos resíduos sólidos revelaram-se ineficaz. A ausência de mata ciliar, principalmente nos tributários dos córregos Marrecas e Marrequinhas, ocasionam erosões de grandes proporções, diminuindo a vazão de água chegando ao extremo da secagem completa de suas nascentes.

A historicidade de vida e trabalho relatada pelos pequenos produtores rurais e representantes municipais do setor agropecuário da região, apresentaram evidências preocupantes e grandes contradições relacionadas com a expansão da monocultura da cana -de -açúcar na região.

Na percepção dos pequenos produtores rurais a situação é muito grave, além do contingente desses estar diminuindo drasticamente. Essa constatação se deu nas visitas as casas que foram encontradas vazias e abandonadas. Alguns agricultores não podem ficar em suas propriedades por estarem com idade avançada sem o mesmo vigor físico para o trabalho rural. Seus filhos, não querem dar continuidade, e acabam por arrendar suas terras para as usinas de cana-de-açúcar aumentando ainda mais os problemas ambientais oriundo da monocultura. Aos que permanecem na área rural, enfrentam diversos problemas, principalmente referente aos agrotóxicos aplicados pelas usinas de cana-de-açúcar que dificulta suas práticas agrícolas, em sua maioria usam o termo *“estamos no campo por teimosia”*.

Os cuidados com a meio ambiente, sobretudo referente aos recursos hídricos, se mostrou ineficiente. Segundo as pesquisas, todos os produtores rurais usam em suas propriedades fossa

comum, sendo este fato potencial para a poluição e/ou contaminação dos lenções freáticos. Também, não dão destino correto para o lixo doméstico, muitos utilizam a prática da queima para eliminá-lo.

Os dados obtidos junto aos representantes municipais do setor agropecuário e meio ambiente, identificou algumas contradições entre os atores envolvidos. Enquanto os representantes municipais informaram que prestam apoio e assistência técnica aos pequenos produtores, eles reclamam que não existe apoio, nem assistência técnica tão pouco, assessoria. Outra informação colhida em campo foi a que quanto mais tempo esse representante municipal está no cargo menos importância e atenção deram as entrevistas.

Com relação a gestão dos recursos hídricos e cuidados com o meio ambiente, os números são alarmantes. Como exemplo, municípios/entidades entrevistados, 58% não possuem um programa de combate aos desperdícios de água, sendo isso muito grave quando observamos o índice de perdas de água por ligação. Dracena, por exemplo, perde 218,7 litros de água/dia por ligação. Assim, se faz necessário ações urgentes voltadas para mitigar o desperdício de água.

Nesse sentido, os governos municipais e suas entidades dos setores agropecuário e meio ambiente devem possuir: uma política municipal de recursos hídricos; leis de proteção de áreas de mananciais; plano municipal de recursos hídricos secretaria de meio ambiente e conselho municipal do meio ambiente ativos e ações plena de combate ao desperdício de água.

Diante deste cenário, a situação ambiental da microbacia Marrecas/Marrequinhas é preocupante. Suas águas estão sendo poluídas tanto por esgotos domésticos pela ineficiência na gestão municipal dos resíduos sólidos, quanto pela expansão da monocultura canavieira e seu uso expressivo de agrotóxicos. A ausência de mata ciliares em grande parte dos corpos d'água, a falta de ações efetivas do poder público na preservação ambiental. Tais fatores sinalizam sérias lacunas na gestão de recursos hídricos, o que indica a necessidade de maior intersetorialidade dos envolvidos nessa gestão.

Para uma gestão de recursos hídricos eficaz precisa ser democrática, com ações participativas que envolve todos os atores: setores públicos de todas as esferas (municipal, estadual e federal), organizações não governamentais, instituições de ensino, representantes de empresas dos agronegócios, pequenos, médios e grandes proprietários de terra e sociedade civil em geral. Tendo as prefeituras e comitês de bacias a responsabilidade de gerenciar essa mesa de discussões.

Assim, a construção social e multivocal favorecerá a soluções perenes pelos atores e setores envolvidos, propiciando transformações perenes voltadas a gestão hídrica do Baixo Aguapeí/SP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERS, R. N. (Org.). **Água e política: atores, instituições e poder nos Organismos colegiados de bacia hidrográfica no Brasil**. 1ª ed. São Paulo: Annablume, 2010. 248 p.

ABERS, R.; KECK, M, **Comitê de Bacia no Brasil; uma abordagem política no estudo da participação social**. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, Brasília. v. 6, n. 1, p. 55-66 maio 2004. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/21466>. Acesso em: 09 set. 2020.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/> Acesso em 4 de dez. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2017, Relatório Pleno**. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/>. Acesso em: 22 de jul. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2019**. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/>. Acesso em: 22 de set. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **O comitê de bacia hidrográfica. O que é e o que faz? Cadernos de capacitação em recursos hídricos volume 1**. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/>. Acesso em: 25 de set. 2020.

AMORIN, L. A.; RIBEIRO, M. M. R.; BRAGA, C. F. C. **Conflitos em bacias hidrográficas: o caso da bacia do rio Piranhas-Açu/PB-RN**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre – RS, vol. 21, n.1 p. 36-45 jan./mar. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21168/rbrh.v21n1.p36-45>. Acesso em: 02 de set. 2020.

ATTANÁSIO, C. M. **Plano de manejo integrado de microbacias hidrográficas com uso agrícola: Uma abordagem hidrológica na busca da sustentabilidade**. Orientador: Walter de Paula Lima. 2004. Tese (Doutorado em Recursos Florestais, com opção em conservação de ecossistemas florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2004. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-03012005-155512/pt-br.php>. Acesso em 20 jul. 2021.

BARBIER, René. A pesquisa-ação na Instituição Educativa. Tradução Estela dos Santos Abreu e Maria Wanda Maul de Andrade, Editora Jorge Zahar, Rio de Janeiro, 1985.

BOMBARDI, L. M. **Geografia do uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia**. 1ª ed. São Paulo: FFLCH-USP, 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/home/es/>. Acesso em: 24 set. 2021.

BORGES, M. J. Monitoramento da qualidade hídrica e eficiência de interceptores de esgoto em cursos d’água urbanos da bacia hidrográfica do córrego Jaboticabal. São Carlos, SP, v. 8, nº 2, p. 161-171, abr/jun. 2003, Disponível em:

<https://www.editoracubo.com.br/client/revista-brasileira-de-recursos-hidricos/>. Acesso em: 30 ago. 2021.

BORSOI, Z. M. F; TORRES, S. D. A. A política de recursos hídricos no Brasil. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, p. 143-165, dez. 1997. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Convivencia/Publicacoes/Consulta_Expressa/Setor/Meio_Ambiente/199712_13.html. Acesso em: 7 jul. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 20 out. 2020.

BRASIL. LEI Nº 9.433, de 08/01/1997. Brasília, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: 05 out. 2020.

BRASIL. Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab>. Acesso em: 03 dez. 2022.

CAMARA, M. R. G.; CALDARELLI, C.E. Expansão canavieira e o uso da terra no estado de São Paulo. *Revista Estudo Avançado*, São Paulo, v. 30, p. 93-116, 15/mar. 2016: Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.30880008>. Acesso em: 22 jan. 2020.

CARVALHO, A. R.; SCHLITTER, F. H.; TORNISIELO, V. L. **Relações da atividade agropecuária com parâmetros físico-químicos da água**. *Química Nova*, São Paulo, v. 23, n. 5, p. 618-622, 21./jan. 2000: Disponível em: <http://www.sbq.org.br/publicacoes/quimicanova/qnol/2000/vol23n5/08.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2020.

CASTRO, D.; MELLO, R. P.; POESTER, O. C. **Práticas para Restauração da Mata Ciliar**. Anama (Ação Nascente Maquiné), Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://www.area.org.br/page/baixar/livro-praticas-restauracao-mata-ciliar-pdf.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2022.

CBH-AP - **Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe. Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos -20**. São Paulo, SP: CBH-AP 2020. Disponível em: <http://cbhap.org/ugrhi-21>. Acesso em: 20 ago. de 2020.

CBH-AP - **Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe. Plano de Bacias das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos dos Rios Aguapeí e Peixe (UGRHI – 20 e 21)**. São Paulo: CBH-AP, 2016. Disponível em: <http://cbhap.org/publicacoes/pbh/>. Acesso em: 01 set.2020.

CBH-AP - **Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (Relatório Zero)**. São Paulo, 1997. Disponível em: <http://cbhap.org/publicacoes/relatorioz/>. Acesso em: 01 set. 2020.

CECÍLIO, R. A.; REIS, E. F. **Apostila didática: Manejo de bacias hidrográficas**. Universidade Federal do Espírito Santo, 2006. 10p.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS AGUAPEÍ E PEIXE. CBH-AP. **Plano de Bacia das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos dos Rios Aguapeí e Peixe (UGRHI) – 20 e 21, 2016.** Marília, 2016. Disponível em: <http://cbhap.org/publicacoes/pbh/>. Acesso em 15 jan. 2020.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS AGUAPEÍ E PEIXE. **Plano de bacia das unidades de gerenciamento de recursos hídricos dos rios Aguapeí e Peixe.** Marília, 2016. 979 p. Disponível em: <http://cbhap.org/publicacoes/pbh/>. Acesso em: 16 jan. 2020.

COSTA, S. V.; MACAIA, A. A. S.; MAEDA, S. T.; QUEROL, M. A. P.; Seppänen, L. E.; Vilela, R. de A. G. **Laboratório de mudança: método para compreensão da crise entre universidade pública e sociedade.** *Saúde Sociedade*. São Paulo, v.27, n.3, p.769-782, 2018

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980. 187 p.

DANIELS, Harry. **Vygotsky e a pedagogia.** Ed.Loyola. São Paulo, Brasil, 2003. 246p.

DERÍSIO, L. C. **Introdução ao controle da poluição ambiental.** São Paulo: Oficina de Textos, 5ª Ed., 2017, 224 p.

DI MOURO, C. A.; ROSOLEN, V.; FERREIRA, V. O. (orgs). **Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos: exemplos mineiros.** Uberlândia: Assis Editora, 2012. 450 p.

DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. 206 p.

ENGESTRÖM, Y. **Putting Vygotsky to work: The change laboratory as an application of double stimulation.** *The Cambridge companion to Vygotsky*, p. 363-382, 2007.

ENGESTRÖM, Y. **Activity theory and individual and social transformations.** In: ENGESTRÖM, Y.; MIETTINEN, R.; PUNAMAKI, R. (Orgs.). *Perspectives on Activity Theory*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

ENGESTRÖM, Y. **Learning by expanding. An activitytheoretical approach to developmental research.** Helsinki: Orienta-Konsultit Oy, 1987.

FAEG – **Federação a Agricultura e Pecuária de Goiás.** Acervo digital. Disponível em: <https://sistemafaeg.com.br/>. Acesso em: 12 dez. 2022.

FELIPE, A.C.; CAMPOS, S.; PARIZOTO, N.M.S.F.; NARDINI, R.C.; TRAFICANTE, D.P. Geoprocessing applied in morphometric of the Ribeirão do Veado watershed – Piratininga (SP), seeking the conservation of the water resources. *Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science*, v.6, n.2, p. 89-95, 2013.

GIL, I. C. Nova Alta Paulista, 1930 – 2006: **entre memórias e sonhos. Do desenvolvimento contido ao projeto político de desenvolvimento regional.** Orientador: Bernardo Mançano Fernandes, 2007. Tese (Doutorado em Geografia) Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciência e Tecnologia. Presidente Prudente. Disponível em:

https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/101449/gil_ic_dr_prud.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 20 jan. 2020.

GIL I. C. **Territorialidade e desenvolvimento Contemporâneo**. Revista Nera, Presidente Prudente, ano 7, n. 4, p. 05-19, jan./jul. 2004. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/viewFile/1476/1452>. Acesso em: 18 jan. 2020.

IBGE – INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2017: Abastecimento de Água e Esgoto Sanitário/IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/meio-ambiente/9073-pesquisa-nacional-de-saneamento-basico.html>. Acesso em: 02 dez. 2022.

JOVIANO, C. V. M. **O colono e o índio na organização da Nova Alta Paulista**. ANAP Brasil, Tupã, v.4, n.4 p. 42-51, jul. 2011. Disponível em: http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/anap_brasil/issue/view/47. Acesso em: 12 jan. 2020.

LANNA, A. E. Introdução à Gestão da Água no Brasil, Porto Alegre 2001. E-book.

LELIS, L. R. M. **A expansão das monoculturas**: análise comparativa entre os municípios de Dracena (SP) e Três Lagoas (MS). Orientador: Francisco Avelino Júnior. Três Lagoas, 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Leandro-Maximino-Lelis>. Acesso em mar. 2020.

MASCARENHAS, A. C. **Comitê da Bacia Hidrográfica**: o que é, como funciona, e qual papel desempenha na gestão dos recursos hídricos. Revista Plenarium Bahia, 2005.

MIRANDA, M. G. **Indicadores do potencial de gestão municipal de recursos hídricos**. Orientador: Roberto Braga, 2012. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/95644>. Acesso em: 17 de jul. 2021.

Organização das Nações Unidas. **Transformando o nosso mundo**: A agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Resolução A/RES/70/1. Nova Iorque: UM: 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br>. Acesso em: 01 de abr 2023.

MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental**. 1 ed. Rio de Janeiro: ABES, 1997. 280 p.

PAULA JUNIOR, F.; MODAELLI, S. (orgs.). **Política de águas e educação ambiental: processo dialógicos formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos**. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Brasília, DF: MMA, 2013, p. 57-74. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/>. Acesso em: 16 de jan. 2020.

POMPEU, C.T. Águas Doces no Direito Brasileiro. In: REBOUÇAS, A.C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (org.). **Águas Doces no Brasil**. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2006. Cap. 21, p. 677-718.

PORTO Monica. F. A.; PORTO, Rubens La Laina. **Gestão de Bacias Hidrográficas**. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. São Paulo, 22 (63) 2008.

ROCHA, José Sales Mariano. **Manual de Projetos Ambientais**. 1ª Ed. Santa Maria: Santa Maria, 1997.

ROSS, L. S.; RODIGUES, G. S.S.C. **A trajetória da cana-de-açúcar no Brasil, perspectivas geográficas, histórica e ambiental**. 1ª Ed. Edufu: Uberlândia, Minas Gerais, 2020. Disponível em: <http://www.edufu.ufu.br>. Acesso em 20 de set. 2021.

SANTOS, Rosely Ferreira dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SÃO PAULO. **Lei nº. 7.663, de 30 de dezembro de 1991**. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo: Assembleia Legislativa, 1991.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SÃO PAULO). **Fundamentos para Gestão de Água, São Paulo, 2012**. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/pactodasaguas/2011/05/livro-Fundamentos-da-Gestao-da-agua-sma.pdf>. Acesso em: 27 de set. 2020.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE (SÃO PAULO). PMVA 2013: **Manual de Orientações**. Disponível em: <https://bit.ly/2OMukOw>. Acesso em: 08 dez. 2022.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE (SÃO PAULO). **Inventário Florestal do Estado de São Paulo. Mapeamento da Cobertura Florestal**. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2020/08/novo-inventario-florestal-do-esp-aponta-crescimento-de-214-mil-hectares-de-vegetacao-nativa-no-territorio-paulista/>. Acesso em: 05 dez. 2022.

SEGATTI, S. **A expansão da agroindústria sucroalcooleira e a gestão do desenvolvimento da microrregião de Dracena**. Orientador: Antônio Nivaldo Hespanhol. Presidente Prudente, 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2009. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/96768/segatti_s_me_prud.pdf?sequence=1. Acesso em: 15 jan. 2020.

SILVA JUNIOR, O. P. **Avaliação da qualidade da água da bacia hidrográfica do córrego das marrecas**. 2018. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, SP, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/180313>. Acesso em: 15 de jan. 2020.

SILVEIRA A. L. L. Ciclo Hidrológico e Bacia Hidrográfica. In: TUCCI et al. (org.) **Hidrologia Ciência Aplicada**. 2. ed. Porto Alegre: Universidade/UFRGS, 2001. cap. 2, p. 35-51.

SigRH. **Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhap/apresentacao>. Acesso em 10 de jan. de 2022.

_____. a. Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **Relatório Final**. v. 1. Dossiê das UGRHIS e Shapefile. São Paulo: SigRH, 2022. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/crh/planodebacias hidrograficas>. Acesso em 18 de jan. de 2022.

SOUZA, N. M. **Gestão da água e saneamento básico: reflexões sobre a participação social**. Saúde Sociedade. Belém, PA, vol. 26, n.4, p. 1058-1070, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-12902017170556>. Acesso em: 01 set. 2020.

SOUZA et. al. Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine - Remote Sensing, Volume 12, Issue 17, 10.3390/rs12172735, 2020. Disponível em: https://www.mdpi.com.translate.goog/2072-4292/12/17/2735?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=sc. Acesso em: 19 de set. 2021.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. **O Conceito de Bacia Hidrográfica e a Importância da Caracterização Morfométrica para o Entendimento da Dinâmica Ambiental Local**. Revista Brasileira Multidisciplinar. v. 11, n. 1, p. 137-156, 2007. DOI: 10.25061/2527-2675/ReBraM/2007.v11i1.236. Disponível em: <https://revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/236>. Acesso em: 16 maio. 2021.

TROMBETA, Leticia Roberta. **Gestão das águas, planejamento de bacias hidrográficas e paisagem: proposta metodológica aplicada na unidade de gestão de recursos hídricos Paranapanema Brasil**. Orientador: Antônio Cesar Leal. Presidente Prudente, 2019. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br>. Acesso em: 20 de set. 2021.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS: ABRH, 2001. 939 p.

TUNDISI, José Galizia. **Água no Século XXI: Enfrentando a Escassez**. 1. Ed. São Carlos: RiMa, IIE, 2003.

TUNDISI, J. G. (coord.) **Recursos Hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro**. Rio de Janeiro: Academia de Ciências, 2014. Disponível em: <http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-5923.pdf>. Acesso em: 12 set. 2021.

VIRKKUNEN J.; NEWNHAM S. D. **Laboratório de Mudança: Uma ferramenta de desenvolvimento colaborativo para o trabalho e a educação**. Belo Horizonte: Fabrefactum Editora, 2015. 423p.

VYGOTSKY, L. S.. **Mind in Society – The Development of Higher Psychological Process**. Cambridge MA: Harvard University Press, 1978.

YASSUDA, Eduardo Riomey. **Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais**. Revista de Administração Pública, São Paulo, v. 27, n. abr./jul 1993, p. 5-18, 1993.

ZANAGA, D., VAN DE KERCHOVE, R., DAEMS, D., DE KEERSMAECKER, W., BROCKMANN, C., KIRCHES, G., WEVERS, J., CARTUS, O., SANTORO, M., FRITZ, S., LESIV, M., HEROLD, M., TSENDBAZAR, N.E., XU, P., RAMOINO, F., ARINO, O. **ESA WorldCover** 10 m 2021 v200, 2022.

ZANATA, Marcelo et al. **Influência da escala na análise morfometria de microbacia hidrográfica**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, PB, v.15, n.10, p. 1062-1067, ago. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/cJdbXdbFSPfq9cLrrGZsVwD/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 30 ago. 2021.

APÊNDICE

APÊNDICE 1

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS PRODUTORES RURAIS

Nº do questionário ____ Data do levantamento ____

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1 Nome: _____

1.2 Bairro em que localiza a propriedade: _____

2. CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO

2.1 Nome: _____

2.2 Distância até o centro da cidade: _____

2.3 Área total ____ ha.

2.4 Uso do Solo (área)

() Culturas anuais;

() Culturas perenes; (Permanente)

() Pastagens;

() Áreas inexploradas;

Outras: _____

3. Qual é a condição do produtor:

() Proprietário;

() Parceiro;

() Arrendatário;

() Outra. Qual? _____

4. Quantas pessoas moram na propriedade ____ Qual é o sexo delas? H ____ M ____

4.1 Qual a idade dos moradores que se dedicam ao trabalho na propriedade?

() de 0 a 14 anos

() de 15 a 25 anos

() de 26 a 35 anos

() de 36 a 45 anos

() de 46 a 55 anos

() de 56 a 65 anos

() Acima de 66 anos

5. Se proprietário, como adquiriu a propriedade:

() Compra;

- () Herança;
 - () Compra e Herança;
 - () Outra. Qual?
-

() Se não proprietário, em qual condição está estabelecido na propriedade?

6. Mora na Propriedade?

- () Sim;
- () Não.

Se sim, quanto anos_____

7. Quais são os fatores que influenciam na sua permanência no campo? (Para aqueles que responderam SIM na pergunta 6).

- () Relação de afetividade com lugar;
- () Tranquilidade da vida no campo;
- () Baixo custo da vida no campo;
- () Propriedade fruto de herança;
- () Propriedade adquirida através de muitos esforços;
- () Proximidade em relação a cidade;
- () Interesse pelo trabalho rural.
- () Outros_____

8. Atualmente você pensa em deixar o campo:

- Sim ();
- Não ().

Justifique sua resposta:_____

9. Quais são os meios econômicos que atualmente são utilizados para obtenção de renda pelos moradores da propriedade?

- () Comercialização da produção;
- () Trabalho temporário em outras propriedades rurais
- () Aposentadoria
- () Aluguel de imóvel (is)
- () Trabalho na cidade
- () Políticas públicas assistenciais (Ajuda do governo)
- () Políticas públicas rurais (ajuda do governo)
- () Outros.

Quais?_____

10. As rendas obtidas em atividades não agrícolas são utilizadas para a manutenção da propriedade?

- () Sim

() Não

11. Como está estruturada a produção de sua propriedade atualmente?

São utilizados defensivos agrícolas?

Se sim (aí vai para pergunta 12)

Se não, como realiza o controle de pragas?

12. São utilizados equipamentos de proteção contra os defensivos agrícolas (Agrotóxicos)?

Sim ()

Não ()

13. Em caso positivo, quais os equipamentos utilizados?

() Máscaras;

() Óculos;

() Luvas;

() Chapéus;

() Botas;

() Macacão;

() Avental.

()

Outros _____

14. Já houve casos de contaminação de pessoas por agrotóxicos em sua propriedade?

() Sim

() Não

15. A água usada para o abastecimento é tratada?

() Sim.

() Não.

16. Onde é lançado o esgoto?

() Fossa Séptica;

() Fossa comum;

() Córrego;

() Rio;

() Lago ou lagoa;

() Outros _____

17. Existe algum contato dele com o rio, córrego ou lençol freático (Águas Subterrâneas)?

() Sim;

() Não.

18. Participa de alguma associação, sindicatos ou cooperativa?

() Sim

() Não

Se sim, qual (is)?

19. Participa de alguma política pública? Qual (is)? Caso a resposta seja sim, qual a importância da (s) mesma (s) para o desenvolvimento das atividades da propriedade?

20. A expansão da monocultura cana-de-açúcar tem se configurado como obstáculo para o desenvolvimento de suas atividades no campo? Caso a resposta seja sim, de que forma essa situação pode ser notada?

21. Quais são as maiores dificuldades enfrentadas para o desenvolvimento das atividades da propriedade?

- () Expansão de monocultura;
- () Estradas em condições ruins;
- () Falta de mão de obra;
- () Falta de assistência técnica;
- () Condições climáticas;
- () Falta de apoio e incentivo governamental;
- () Dificuldade na comercialização;
- () Falta de melhores técnicas e equipamentos;
- () Outras. Quais?

23. Sobre o lixo domésticos.

Tipo de Lixo	Destino	Observação
Orgânico		
Papel		
Vidro		
Lata		
Plástico		

24. Recebe assistência técnica? Qual Órgão?

- () Casa da Agricultura;

- () Cooperativa;
- () Associação;
- () Sindicatos.
- () Outros. Quais?

25. Que políticas públicas poderiam existir para melhorar as condições do pequeno produtor rural?

26. Deseja fazer alguma consideração a respeito do tema em questão?

APÊNDICE 2

Roteiro para entrevistas com representantes municipais do setor agropecuário (Casa da Agricultura, Secretaria de Meio Ambiente, Conselho Municipal de Meio Ambiente)

Entrevistador: _____ **Data:** ____/____/____

Nome: _____

Função: _____

Tempo no cargo: _____

1. A expansão da monocultura de cana-de-açúcar em seu município tem se configurado como um obstáculo para o desenvolvimento dos pequenos Produtores Rurais?

() Sim;

() Não;

() Em partes.

Se sim ou se em partes, qual(is) _____

Qual (is) seriam os motivos? _____

2. Existe um apoio efetivo dos governos federal, estadual e municipal para os pequenos produtores rurais de seu município?

() Sim;

() Não;

() Em Partes.

Se sim, qual(is) seriam o apoio?

Qual (is) seriam os motivos? _____

3. Existe alguma ação que o município participa e/ou desenvolve para os pequenos produtores rurais?

() Sim. Qual (is) _____

() Não;

() Em partes. Qual (is) _____

4. Existe alguma ação desenvolvida pela entidade/órgão que você representa para apoiar os pequenos produtores rurais de seu município?

() Sim. Qual (is) _____

() Não;

() Em partes. Qual (is) _____

5. Existe alguma estrutura produtiva dos pequenos produtores rurais de seu município atualmente?

() Sim. Qual (is) _____

() Não;

() Em partes. Qual (is) _____

6. Qual a sua opinião sobre as condições dos pequenos produtores rurais de seu município atualmente?

7. Quais são suas perspectivas em relação ao futuro dos pequenos produtores rurais de seu município?

- () Boas;
- () Ruins;
- () Desesperadoras;
- () Preocupante;
- () Nada do que se preocupar;

Descreva a sua escolha _____

8. A entidade que você representa participa do Programa Município Verde/Azul?

- () Sim;
- () Não;

9. A entidade que você representa participa de algum programa municipal de combate ao desperdício de água?

- () Não;
- () Sim.

10. A entidade que você representa possui representação do Comitê de Bacias Hidrográficas?

- () Sim;
- () Não.

11. Existem leis municipais voltada á proteção dos mananciais, destinados ao abastecimento público (superficiais e subterrâneos)?

- () Sim;
- () Não.

12. Há tratamento de esgoto no município? Se sim, onde é lançado após o tratamento?

- () Sim. Onde é lançado após o tratamento? _____
- () Não;
- () Em parte.

13. Existe no município coleta seletiva de resíduos sólidos?

- () Sim;
- () Não.

14. Deseja fazer alguma consideração sobre o tema em questão?
