

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

HOMEL PEDROSA MARQUES

**“A ODISSEIA DAS ÁGUAS: DA TEORIA CRÍTICA À GESTÃO HÍDRICA
PELO PLANTIO, PRODUÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ÁGUA”**

SÃO CARLOS – SP
2021

HOMEL PEDROSA MARQUES

“A ODISSEIA DAS ÁGUAS: DA TEORIA CRÍTICA À GESTÃO HÍDRICA
PELO PLANTIO, PRODUÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ÁGUA”¹

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Yuri Hanai

SÃO CARLOS – SP
2021

¹ Apoio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Marques, Homel Pedrosa

A Odisseia das Águas: Da Teoria Crítica à Gestão Hídrica pelo Plantio, Produção e Conservação de Água / Homel Pedrosa Marques -- 2021.
198f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos
Orientador (a): Frederico Yuri Hanai
Banca Examinadora: Denilson Teixeira, Rafael Eduardo Choidi
Bibliografia

1. Ciências Ambientais. 2. Gestão de Recursos Hídricos.
3. Etnografia. I. Marques, Homel Pedrosa. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Ronildo Santos Prado - CRB/8 7325



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Homel Pedrosa Marques, realizada em 25/10/2021.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Frederico Yuri Hanai (UFSCar)

Prof. Dr. Denilson Teixeira (UFG)

Prof. Dr. Rafael Eduardo Chiodi (UFLA)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais.

DEDICATÓRIA

Aos meus avôs Quincas e Antônio (in memoriam) e avós Fia e Ana (in memoriam), me ensinaram a amar e respeitar a Natureza, a refletir e nunca desistir dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS & TRAJETÓRIA DO AUTOR

À minha família, em especial à minha mãe Sueli e ao meu pai Alaor pelo apoio, amor, valores de vida que me ensinaram e praticam. A minha família representa a melhor parte da minha vida e desde criança trataram a educação como o maior bem e principal legado que eu teria na vida. Sempre me incentivaram a estudar, aprender línguas estrangeiras e à prática de esportes. O lema de vida é o Trabalho & Aventura.

A minha ancestralidade é originada em família de pequenos produtores rurais. Seguramente, eu tenho paixão por ciência e natureza porque os meus avôs e as avós construíram a trajetória de vida em sítios e fazendas no interior de Minas Gerais na divisa com Goiás, somos fazendeiros, vaqueiros, plantadores e membros ativos do campesinato. Possuímos raízes no campo e no meio rural.

O ramo brasileiro da família possui parentes negros como a bisavó Castorina carinhosamente chamada por vó Fuca, contadora de causos que encantaram por décadas, primas, tias, primos, tios e tantos outros em nossas caminhadas pelo milharal, sentados na cerca do pasto ou no celeiro descascando milho, o componente indígena, o ramo mais antigo da família nos ensinou a culinária à base da mandioca e a suinocultura. O meu bisavô Antonio Marquez casou-se com a bisavó Maria Sebastiana Machado, nativa tapuia que viveu 105 anos, viveram décadas na Lagoa das Esmeraldas, rota das Bandeiras entre o Triângulo Mineiro e Goiás. Essa ancestralidade enriqueceu o legado familiar com novos olhares da cultura africana e nativa em interpretar as coisas da vida.

Nesses mais de 20 anos de experiência e vivência profissional, estive em contato com diversas etnias nativas, na Bolívia quando colaborei no gasoduto entre a Bolívia e o Brasil, na Nova Zelândia quando iniciei a minha trajetória em trabalho de campo em unidade de conservação de uso sustentável no Department of Conservation, uma das agências de vanguarda mundial, posteriormente, trabalhei ao lado de Maoris na poda de pés de mexericas, na Amazônia oriental na UHE Tucuruí (minha primeira experiência no setor de infraestrutura e meio ambiente), no setor privado em empresas e indústrias em gestão ambiental, novamente na Amazônia colaborando na coordenação do Plano Básico Ambiental da UHE Belo Monte. Na trajetória também colaborei no Central Arizona Project (CAP) canal de derivação que irriga as fazendas, campos e abastece cidades com águas das Montanhas Rochosas, concomitante, convivi com a etnia Hopi. Entre 2015 até 2019 estive no Terceiro Setor pela Fundação Vunesp e pela Fundação Renova em educação ambiental para a revitalização da bacia do

Rio Doce, bacia de rio com forte presença da etnia Krenak. A partir de 2020, eu venho colaborando como Especialista em Políticas Públicas de Meio Ambiente no Projeto CITInova/MCTI. A reflexão que eu gostaria de compartilhar: povos indígenas e africanos percebem, vivem, respiram, sentem e tratam a água, as florestas, a fauna e flora, e a agricultura familiar como iguais, um não avança sem o outro, a agroecologia nasceu na África por meio do esforço de uma mulher, se observarmos as nossas bacias hidrográficas, rios, florestas e fauna foram os povos indígenas, os guardiões da floresta, ao longo da história e estória da humanidade.

Agradecimentos ao excelente, camarada orientador, professor Frederico Yuri Hanai, por toda orientação, mentoria, motivação, apoio, disponibilidade, conhecimentos, experiências, dedicação e amizade durante todo esse processo de aprendizado e de dezenas de reflexões compartilhadas coletivamente ao longo da jornada no mestrado.

A todos(as) os professores(as) do Departamento de Ciências Ambientais da UFSCar, que contribuíram com ensinamentos, abordagens e conhecimentos, em especial ao Prof. Dr. Conrado do Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa), Profa. Dra. Raquel da Secretaria de Gestão Ambiental e a Profa. Dra. Renata Sebastiani do Departamento de Ciências Ambientais pelas sugestões e contribuições durante a aula pública do exame de qualificação.

Ao professor Marcel Okamoto Tanaka coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais por ter compartilhado vídeos e textos sobre Catskills no período inicial de planejamento da pesquisa, precisamente por volta das 22 horas de uma sexta-feira em abril de 2019 por e-mail.

Ao Prof. Luciano Elsinor por ter me despertado a curiosidade e motivação na leitura de ficção e na literatura, gênero que enriqueceu o trabalho a seguir.

Não poderia deixar de mencionar o sempre atencioso Vinícius José de Oliveira Freitas, assistente administrativo do Programa, pela sua prontidão, competência e auxílio nas atividades administrativas.

Aos professores Rodolfo, Adriana Catojo e Luis Moschini pelos conselhos e auxílio tanto na tomada de decisão de reunir alunos da graduação para colaborar e contribuir nas etapas de pesquisa de campo e organização das etapas, e no preenchimento do formulário para solicitar a aprovação da aplicação de questionários, roteiros e entrevistas ao Comitê de Ética.

À minha turma de egressos 2019. Colegas e amigos de mestrado e doutorado. Ao grupo de pesquisa Sustentinha pelas valiosas contribuições, parceria, respeito e aprendizado ao longo da jornada.

Um especial agradecimento à equipe Projeto Odisseia das Águas, equipe Extrema, alguns, atualmente mestrando no Dcam e no INPE, pela dedicação voluntária e excelência no planejamento, execução e resultados pioneiros. Meu muito obrigado à Isadora, Luan, Felipe, Stephanie, Larissa e Karielle.

Um especial agradecimento à equipe Projeto Odisseia das Águas, equipe Alegre, pela dedicação voluntária e excelência no planejamento, execução e resultados pioneiros. Meu muito obrigado ao Lucas, Guilherme, Maria Vitória e Stella.

À Fundação Renova, pela oportunidade de ter colaborado como consultor no PG-033 Educação Ambiental para a Revitalização da Bacia do Rio Doce entre 2017-2019 por meio de proposta de projeto selecionada, participação em eventos, análise e seleção de propostas de diversas organizações e outras tarefas. E principalmente pelas oficinas colaborativas com diversos profissionais, produtores rurais, gestores públicos em sinergia com moradores e povos tradicionais, onde foi possível escutar prosas e troca de saberes com cacique Krenak, concomitante conheci o artesão e plantador de água Newton Campos e a Profa. Dra. Ana Cláudia Meira. O tema da dissertação foi concebido neste primeiro encontro no Parque Estadual do Rio Doce em Minas Gerais em 2017.

O título lúdico da dissertação resume a minha trajetória pessoal, profissional e acadêmica. A Odisseia das Águas, o título lúdico teve influência dos Argonautas de Malinowski e da Odisseia de Homero, obras literárias que permanecem vivas e atuais, a jornada em cada obra está presente direta e indiretamente na dissertação. E das sugestões de leitura do meu pai, “Enterrem o meu coração na curva de um rio”, e “O Último dos Moicanos”, marcaram a minha infância.

Ao meu grande casal de amigos Bruno e Mariana, pela parceria em reflexões e sugestões acadêmicas, discussões de temas, contribuição com ideias, além de toda amizade e apoio durante esses anos.

À agência de desenvolvimento local, ou melhor, organização beneficente sem fins lucrativos, Catskills Watershed Corporation, em especial à coordenadora de comunicação e educação ambiental

Samantha Costa e toda equipe. Na dissertação tratarei como agência pelo olhar que considero apropriado para o estudo.

Aos Professores e pesquisadores Dr. Keith Porter e Ms. Steven Pacenka, especialista em Recursos Hídricos vinculados ao Departamento de Engenharia Ambiental do Instituto de Agricultura e Ciências da Vida da renomada Universidade de Cornell em Ithaca-NY.

Ao camarada Levi James, da etnia Oneida descendente de Moicano.

Aos agricultores familiares do Assentamento Santa Helena em São Carlos, ao produtor rural Flávio do Sítio São João e ao secretário de meio ambiente de São Carlos-SP e professor Dr. Tundisi pelo aconselhamento e sugestões e pela participação de todos no Pré-Teste.

Ao Paulo, gestor e idealizador do Projeto Conservador das Águas, secretário de meio ambiente de Extrema-MG em 2019 e ao gestor Alessandro da sede do projeto pelas importantes contribuições e os meus agradecimentos a todos gestores, gestoras, produtoras, produtores e proprietários rurais que atenciosamente colaboraram com as entrevistas.

Ao Rodrigo, secretário de meio ambiente de Alegre-Espírito Santo em 2019, aos participantes do Projeto Plantadores de Água e todas gestoras e gestores que atenciosamente colaboraram com as entrevistas e enriqueceram o estudo com saber tradicional e técnico para a conservação de recursos naturais.

Os meus sinceros agradecimentos ao colega Dr. Vinicius Perez Dictoro pelo apoio, suporte, sugestões e colaboração em diversas etapas da dissertação.

E os meus agradecimentos ao Newton Campos, artesão, técnico agrícola, educador e plantador de água.

À fantástica equipe do Projeto CITInova MCTI pela parceria e camaradagem. Expresso aqui a minha admiração à Angélica, Ricardo, Selma, Antônio Marcos, Mônica, Patricia, Daniel, Bruno, Dani, Nazaré, Marco Lobo, Mariana, Isadora, Camila, Daianne e os parceiros, SEMA GDF, CGEE, OICS e ARIES pela dedicação de todos no CITInova, projeto multilateral financiado pelo Fundo Global para o Meio

Ambiente (GEF em inglês) e implementado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

E agradeço à Direção Nacional e Coordenação Geral da Ciência para a Biodiversidade (CGBI) e à Coordenação Geral para o Clima (CGCL) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) pela oportunidade profissional.

Muito obrigado à Profa. Dra. Ana Cláudia, ao Prof. Dr. Rafael Chiodi e Prof. Dr. Denilson Teixeira por aceitarem o convite como membros do exame de qualificação e da defesa de dissertação. A banca contribuiu com excelentes sugestões, ajustes, correções e recomendações para o texto final.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

A pesquisa teve o objetivo identificar e caracterizar os projetos de plantio, produção e conservação de água implementados no Bioma Mata Atlântica de Minas Gerais e Espírito Santo no sudeste brasileiro e em Catskills em Nova Iorque nos Estados Unidos, interrelacionando com o conhecimento tradicional e técnico dos produtores rurais inseridos nos territórios geográficos onde as políticas públicas de gestão de recursos hídricos são materializadas. A inspiração pelas bases conceituais e pelo referencial teórico adotado pautou em autores atemporais como Thomas Khun e as suas reflexões sobre Paradigma, assim como também adotou a reflexão na Teoria Crítica Social da Escola de Frankfurt e na Escola da Sociologia do Conhecimento pelo Programa Forte. O contraponto dos autores e escolas mencionadas é confrontado pela Teoria da Falseabilidade de Karl Popper. Foi utilizado o método de estudo em múltiplos casos para pesquisar os projetos: Conservador das Águas em Extrema-MG; Plantadores de Água em Alegre-ES; e Catskills Watershed Corporation (CWC) em Nova Iorque nos Estados Unidos. A dissertação caracteriza-se em ser uma pesquisa qualitativa por meio de técnicas de observação participante e por meio de abordagem etnográfica nos três estudos de caso investigados *in loco*. A pesquisa foi desenvolvida em quatro camadas: 1) a lupa teórica, por meio de pesquisa bibliográfica; 2) a lupa documental, por meio de análise de conteúdo dos registros, mapas e arquivos institucionais-legais que conceberam os projetos; 3) pela escuta analítica dos atores institucionais, por meio de entrevistas roteirizadas gravadas com os idealizadores, formuladores, gestores e executores dos projetos; e, 4) pela escuta dos produtores e proprietários rurais, moradores e turistas, por meio de entrevistas semiestruturadas junto aos participantes dos projetos. Foram realizadas quarenta e nove entrevistas. O resultado apresenta um quadro comparativo de achados e descobertas para a conservação dos recursos naturais, diretrizes para aperfeiçoar o monitoramento, ampliação da comunicação, participação social e no arranjo da governança implementados. Os três projetos pesquisados possuem aspectos comuns como a sustentabilidade ecológica, a educação ambiental e a gestão dos recursos hídricos em cada território e os desafios para a superação das dificuldades, para a melhoria contínua necessária para o aperfeiçoamento de cada projeto, considerados vanguarda na gestão ambiental tanto no Brasil quanto nos Estados Unidos. Diversos resultados apontam mais semelhanças do que diferenças. Os três projetos desenvolvem ações para a revitalização da bacia hidrográfica.

Palavras-chave: Plantadores de Água; Projeto Conservador das Águas; Catskills Watershed Corporation; Estudo de Múltiplos Casos.

ABSTRACT

The research aimed to identify and characterize the planting, production and water conservation projects implemented in the Atlantic Forest Biome of Minas Gerais and Espírito Santo in southeastern Brazil and in Catskills in New York in the United States, interrelating with the traditional and technical knowledge of the rural producers located in geographic territories where public policies for the management of water resources are implemented it. The inspiration for the conceptual bases and the theoretical framework adopted was based on timeless authors such as Thomas Khun and his reflections on Paradigm, as well as the reflection on Social Critical Theory of the Frankfurt School and on the School of Sociology of Knowledge by the Forte Program. The counterpoint of the authors and schools mentioned is confronted by Karl Popper's Falseability Theory. The method of study in multiple cases was used to research the projects: Conservador das Águas in Extrema-MG; Plantadores de Água in Alegre-ES; and the Catskills Watershed Corporation (CWC) in New York in the United States. The dissertation is characterized as qualitative research through participant observation techniques and through an ethnographic approach in the three case studies investigated *in loco*. The research was developed in four layers: 1) the theoretical magnifying glass, through bibliographical research; 2) the documental magnifying glass, through content analysis of institutional-legal records, maps and files that conceived the projects; 3) through the analytical listening of institutional actors, through scripted interviews recorded with the creators, formulators, managers and executors of the projects; and 4) by listening to rural producers and landowners, residents and tourists, through semi-structured interviews with project participants. Forty-nine interviews were conducted. The result presents a comparative table of findings and discoveries for the conservation of natural resources, guidelines to improve monitoring, expansion of communication, social participation and the governance arrangement implemented. The three researched projects have common aspects such as ecological sustainability, environmental education, and management of water resources in each territory and the challenges to overcome difficulties, for the continuous improvement necessary for the improvement of each project, considered forefront in environmental management both in Brazil and in the United States. Several outcomes point to more similarities than differences. The three projects develop actions for the revitalization of the watersheds.

Keywords: Plantadores de Água; Project Conservador das Águas; Catskills Watershed Corporation; Study of Multiple Cases.

SUMÁRIO

SEÇÃO I	21
1. Apresentação	22
2. Introdução e justificativa	25
2.1 Motivação pelos temas e problema central do estudo	25
3. Objetivos	29
4. Bases conceituais e revisão bibliográfica	30
4.1 Plantio de água	31
4.1.1 <i>Gênese do movimento ecocultural Plantadores de Água</i>	33
4.2 A conservação de águas	37
4.3 Filosofia Latino-Americana e Pressupostos para a Libertação Ambiental	38
5. Percurso metodológico da dissertação	41
5.1 O Método nas Ciências Sociais e Naturais	42
5.1.1 <i>Ciência Natural: os pressupostos filosóficos</i>	44
5.2 A Sociologia do Conhecimento e Considerações sobre o progresso da ciência	49
5.3 As Ciências Sociais são Ciências?	50
6. O questionamento ideológico: a Escola de Frankfurt	52
6.1. A crise de paradigmas	55
6.2 Reflexão analítica resumida	56
7. O Debate Contemporâneo sobre os Paradigmas	57
7.1 Construtivismo social	57
7.2 Pós-positivismo	58
7.3 Teoria Crítica	58
8. Materiais e métodos	59
8.1 Entrevistas presenciais e questionário remoto	61
8.2 A gênese da pesquisa etnográfica	63

8.2.1 A Pesquisa Etnográfica e abordagens	64
SEÇÃO II	67
CAPÍTULO 1 - CATSKILLS WATERSHED CORPORATION (CWC)	68
1. Introdução	68
2. Materiais e Métodos	75
3. Caracterização da área de estudo	75
4. Resultados e Discussão	77
4.1.1 Programas de Instalação e Manutenção de Fossas Sépticas	85
4.1.2 Programa de prevenção e de controle de escoamento de águas pluviais	86
4.1.3 Programa Comunitário de Gestão de Águas Residuárias	86
4.1.4 Sistemas Completos	87
4.1.5 Programa Implementação de Mitigação de Risco de Inundação (FHMI)	88
4.1.6 Programas de Desenvolvimento Econômico pelo Fundo Catskill para o Futuro	89
4.1.7 Regras do programa do Fundo Catskill para o Futuro	89
4.1.8 Programa de Educação Hidrográfica	90
4.1.9 Programa Streamwatch em Roxbury	91
4.2 Entrevistas presenciais e questionário remoto: conectando e incorporando análises de conteúdo	91
5. Conclusões	98
CAPÍTULO 2 - PROJETO CONSERVADOR DAS ÁGUAS EM EXTREMA- MINAS GERAIS	102
1. Introdução e marco regulatório institucional	103
1.2 Diretrizes do projeto	104
1.3 Metas estabelecidas	104
2. Área do estudo	104
3. Materiais e métodos	106
3.1 Painel de controle ODA	107
4. Bases conceituais e revisão bibliográfica	110

4.1 A produção de água	111
4.2 As florestas e a produção de água	112
4.3 Uso da terra e regulação da vazão dos rios	113
5. Desconstruindo a Tragédia dos Comuns e a Reciprocidade dos Manejo dos Recursos Comuns	116
5.1 A governança dos recursos comuns e a reciprocidade em Ostrom	117
5.2 Reciprocidade, confiança e reputação no manejo dos recursos comuns	118
6. Entrevistas presenciais e questionário remoto: conectando e incorporando análises de conteúdo	119
7. Considerações finais sobre Extrema – Discussões e reflexões	125
<hr/>	
CAPÍTULO 3 – PROJETO PLANTADORES DE ÁGUA EM ALEGRE – ES	128
1. Introdução	129
1.1 Contexto da concepção do movimento ecocultural Plantadores de Água	129
2. Área de estudo	130
3. Materiais e métodos	133
4. A abordagem da cartografia temática	134
5. As Técnicas e Práticas de Plantio de Água no Sítio Jaqueira Agroecologia	137
5.1 Imersão da equipe ODA no sítio Jaqueira Agroecologia	139
5.2 Conhecendo as UPEPAs	141
6. Relatos dos entrevistados e atores envolvidos	142
7. Resultados e discussão	152
<hr/>	
SEÇÃO III	157
1. Resultados comparativos obtidos e o esboço da Ontoecologia	158
2. Conclusões do estudo e diretrizes e atividades futuras	162
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA DISSERTAÇÃO	167
ANEXOS	182
APÊNDICES	187

LISTA DE FIGURAS

Seção I	Figura 1 - Mapa mental Odisseia das Águas (ODA)	63
Seção II/Capítulo 1	Figura 2 - Mapa das 17 bacias hidrográficas que compõem o Estado de Nova Iorque	73
Seção II/Capítulo 1	Figura 3 - Área do estudo com as divisões territoriais por condado	74
Seção II/Capítulo 1	Figura 4 - Mapa dos 6 reservatórios que compõem o sistema Catskills	76
Seção II/Capítulo 1	Figura 5 - Brochura da exposição (capa e verso)	78
Seção II/Capítulo 1	Figura 6 - Maquete da bacia hidrográfica das Montanhas Catskills	79
Seção II/Capítulo 1	Figura 7 - Mapa da cobertura florestal das Montanhas Catskills 2021	80
Seção II/Capítulo 1	Figura 8 – Zona ripária e o clímax da sucessão ecológica	81
Seção II/Capítulo 1	Figura 9 – Gabião de contenção	83
Seção II/Capítulo 1	Figura 10 – Carvalho bétula	84
Seção II/Capítulo 1	Figura 11 – Folheto do programa de fossa séptica	85
Seção II/Capítulo 1	Figura 12 - Stormwater program	88
Seção II/Capítulo 1	Figura 13 - Programa de Educação Hidrográfica	90
Seção II/Capítulo 1	Figura 14 - Entrevista com o nativo Oneida	94
Seção II/Capítulo 1	Figura 15 - Local onde foi realizada a entrevista	95
Seção II/Capítulo 1	Figura 16 - Imagens da reserva e do centro de atendimento	96
Seção II/Capítulo 1	Figura 17 - Local da entrevista (mensagem inspiradora na pedra esculpida)	97
Seção II/Capítulo 1	Figura 18 - Último pôr do sol do verão em Catskills.	99
Seção II/Capítulo 2	Figura 19 - Reservatório do Sistema Cantareira visto do topo da Serra do Lopo em Extrema – MG	102
Seção II/Capítulo 2	Figura 20 – Localização de Extrema-MG e os principais rios.	105

Seção II/Capítulo 2	Figura 21 – Mapa das bacias hidrográficas de Extrema-MG.	106
Seção II/Capítulo 2	Figura 22 – Cronograma de trabalho.	108
Seção II/Capítulo 2	Figura 23 – Método do Caminho Crítico PMI.	109
Seção II/Capítulo 2	Figura 24 – ACVP do projeto Odisseia das Águas.	109
Seção II/Capítulo 2	Figura 25 - Equipe de Extrema-MG	110
Seção II/Capítulo 2	Figura 26 - Pesquisadores e produtores rurais	120
Seção II/Capítulo 2	Figura 27 - Paisagem de reflorestamento na sede do projeto	124
Seção II/Capítulo 2	Figura 28 - Parque em Extrema-MG	125
Seção II/Capítulo 3	Figura 29 - Caneca do Projeto Plantadores de Água no Sítio Agroecologia Jaqueira em Alegre-ES	128
Seção II/Capítulo 3	Figura 30 - Mapa IDH Alegre-ES	131
Seção II/Capítulo 3	Figura 31 - Bacia hidrográfica do Rio Itapemirim e sub bacias hidrográficas de Alegre	132
Seção II/Capítulo 3	Figura 32 - Microbacia hidrográfica do Sítio Jaqueira	133
Seção II/Capítulo 3	Figura 33 - Friso “Filé” e friso “Redes”	136
Seção II/Capítulo 3	Figura 34 – O galinheiro-trator no sítio Jaqueira	140
Seção II/Capítulo 3	Figura 35 – Caixas secas ou barraginhas	153
Seção III	Figura 36 – Ilustração dos paradigmas hidráulicos	159

LISTA DE QUADROS

Seção I	Quadro 1 – Comparação entre empirismo lógico e teoria crítica	54
Seção II/Capítulo 1	Quadro 2 - Linha do tempo da construção dos reservatórios em Catskills	71
Seção III	Quadro 3 – Dados agrupados	159

LISTA DE SIGLAS

ACVP	Análise do Ciclo de Vida do Projeto
AI	Atores Institucionais
ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Permanente
BH	Bacia Hidrográfica
CFF	Catskill Fund for the Future
CWC	Catskills Watershed Corporation
DECNYS	Agência Estadual de Conservação Ambiental
DEP	Departamento de Proteção Ambiental
DEPNYC	Agência Municipal de Proteção Ambiental
EPA	Environmental Protection Agency
EUA	Estados Unidos da América
GAAm	Gestão e Análise Ambiental
FAD	Filtration Avoidance Determination
MOA	Memorandum of the Agreement
MT	Moradores e Turistas
NY	New York
NYCWMOA	New York City Watershed Memorandum of Agreement
NYCWSS	New York City Water Supply System
ODA	Odisseia das Águas
PMI	Project Management Institute
PPA	Programa Produtor de Água

PR	Produtores Rurais
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
SMA	Secretaria de Meio Ambiente de Extrema
SMD	Distrito de Manutenção Séptica
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UPEPA	Unidades Participativas de Experimentação em Plantio de Água
US	United States
WPP	Watershed Protection Program
WOH	West of Hudson

SEÇÃO I

“A água é o princípio de todas as coisas”

(Tales de Mileto, filósofo, matemático, engenheiro e astrônomo grego)



**ODISSÉIA
DAS ÁGUAS**

1. Apresentação

A estrutura da dissertação é composta por três seções. A estrutura em seções deseja tornar a leitura dinâmica, reflexiva e prazerosa com o objetivo de tornar o leitor um personagem da dissertação.

O leitor poderá focar nos temas gerais desde a Escola de Frankfurt e a sua teoria crítica social pelo antagonismo de forças sociais e relacionar com conceitos específicos como o Paradigma dos Recursos Hídricos, cujo termo é adotado na construção da dissertação. Concomitante, o estudo pretende convidar o leitor a conhecer a gestão das águas e o gerenciamento dos recursos hídricos por meio de imagens, pela bibliografia referencial e documental fundamental.

Ainda, a seção I apresenta e introduz o tema principal Plantio de Águas, tema escolhido por trazer novos saberes, saberes diferentes e tecnologias sociais inovadoras, relativamente pouco divulgadas e os principais conceitos interrelacionados desde as técnicas e práticas de produção e conservação de água implementadas em unidades rurais inseridas em políticas públicas dos territórios em Extrema-MG, Alegre-ES e em Catskills em Nova Iorque. A fundamentação teórica também discute as reflexões norteadoras da obra Paradigma do Capitalismo Agrário em Questão do cientista e catedrático Prof. Ricardo Abramovay edição 2012, obra tão atual e viva que desperta a curiosidade de forma didática e reflexiva.

Para a compreensão da formação econômica e social dos produtores rurais no Brasil, a dissertação não poderia deixar de recapitular a obra clássica que jamais envelhece, Raízes do Brasil de Sérgio Buarque de Holanda, edição de 1995, que interpreta o modo de exploração dos recursos naturais ocorrido no Brasil.

Esse tripé epistemológico (Paradigma dos Recursos Hídricos, Paradigma Agrário e a Teoria Crítica Social) forma o referencial teórico-científico que fundamenta a dissertação. Outras diversas obras, teses, dissertações, artigos, mapas e marcos legais contribuíram para a revisão bibliográfica e documental que culminam no *corpus* da pesquisa e são analisadas no decorrer do texto.

Finalmente, na seção I, os objetivos gerais e específicos estão apresentados, assim como os componentes dos procedimentos metodológicos. Esse percurso metodológico representa os procedimentos para obtenção e aquisição de dados no trabalho de campo realizado nas três áreas de estudo e os métodos para análise dos resultados, tratamentos de dados e discussões.

A seção II oferece ao leitor, primeiramente, informações detalhadas e objetivas em três capítulos da Odisseia Das Águas (ODA). Diversas premissas orientaram a bússola da odisséia.

Uma odisseia é feita de jornadas, aventuras, personagens, ideias e ideais, conflitos, desafios que caminham juntos e o clímax se encerra pelo ato final solucionado pelos caminhos da ciência. Os personagens encaram os desafios tanto em seu território quanto em locais desconhecidos em busca de informações, tesouros, outros personagens da trama, na poesia grega de Homero, a odisseia é uma estória épica que narra o retorno de Ulisses para Ítaca após a Guerra de Tróia. Na dissertação, a água é o protagonista central, a água é Ulisses, é a *science road journey*, aqui compreendida “para se perder em uma história da ciência”.

O primeiro capítulo destaca a conservação de água no Projeto Catskills Watershed Corporation (CWC) em Nova Iorque, cujo estudo foi motivado e justifica-se pelo fato de a agência de desenvolvimento regional ser considerada o berço da gestão integrada e participativa de recursos naturais, em especial em excelência na gestão de recursos hídricos, onde a pesquisa de campo e documental foi realizada em Setembro de 2019 por meio de entrevistas roteirizadas com atores institucionais protagonistas do projeto e por uma entrevista livre com um nativo americano da etnia Oneida, filho e neto de Moicano ou *Mohawk*.

Ocorreram pontuais atualizações nas questões do texto em janeiro 2021 por meio de novas reflexões conceituais materializadas em uma dezena de e-mails com atores-chave na concepção da Coalizão de Cidades em *West Of the Hudson River* (WOH), atores centrais com contribuição densa e consistente na formulação do documento *Watershed Protection Program* (WPP), principal base de dados sobre gestão de bacias hidrográficas da Academia de Ciências dos Estados Unidos da América (NAS) na sigla em inglês. As atualizações sanaram algumas das lacunas da dissertação.

O marco legal da CWC é o *Memorandum of the Agreement* (MOA), o memorando de acordo referencia e estabelece as regras, obrigações, direitos e deveres entre as partes signatárias (cidades, vilas, governo estadual, agências estatais e conselhos de moradores).

O ponto alto do capítulo é a chamada “Batalha pelas Águas”, deflagrada entre a *Coalition of Watershed Towns* ou Coalizão das cidades da bacia *Catskills* versus a Cidade de Nova Iorque. Trata-se da coalizão de municípios, vilas e distritos localizados na área geográfica das Montanhas *Catskills*, de um lado, a manutenção e sobrevivência do modo de vida local e usos múltiplos da água pelos 50 mil habitantes das *Catskills*, versus a crescente demanda pelo recurso hídrico para nove milhões de habitantes de Nova Iorque. Entre 1990 até 1997 ocorreram intensas mobilizações entre moradores da área geográfica *Catskills* que rejeitaram as condições impostas pelas autoridades de NYC quanto à nova gestão dos recursos hídricos, diversos protestos ocorreram na cidade de NYC, políticos sensibilizados e moradores da bacia hidrográfica a ser controlada intentaram na justiça impedir o novo arranjo MOA.

O arranjo institucional MOA envolveu as cidades localizadas na área comumente conhecida por *West of Hudson* (WOH), governo estadual, governo federal, agência de meio ambiente federal, secretarias de agricultura e proteção ambiental municipais e estaduais, população residente e usuários.

O capítulo dois trata do Projeto Conservador das Águas implementado em Extrema-MG. O projeto representa um conjunto de ações que incentivam o produtor rural na preservação das águas a partir das diretrizes estabelecidas pelo Programa Produtor de Água (PPA) da Agência Nacional de Águas (ANA), sendo o projeto considerado pioneiro e de vanguarda na gestão de bacias hidrográficas e tem sido replicado em outros territórios.

O Projeto Conservador das Águas possui um interessante arcabouço jurídico-institucional, o marco legal é a lei municipal de Extrema-MG nº 2100 de 2005, e alguns instrumentos foram aperfeiçoados com o passar dos anos e serão descritos no decorrer do capítulo específico. Outra excelente fonte de pesquisa documental é o livro comemorativo de 12 anos do projeto publicado em 2017.

Os resultados da etapa realizada em Extrema-MG foram relatos etnográficos por diferentes olhares da equipe de pesquisadores de campo, por meio de entrevistas gravadas com atores institucionais, produtores e proprietários rurais e registro fotográfico sistematizado em meio ao bioma Mata Atlântica. O Projeto Conservador das Águas gravita e orbita pelo paradigma hidráulico em evolução para o paradigma de recursos hídricos.

A seção II é finalizada pelo capítulo três. A pesquisa no Projeto Plantadores de Águas (em Alegre-ES, região do Caparaó) remete às seguintes questões centrais:

Durante o trabalho de campo, a partir da pesquisa qualitativa (ora observação participativa ora abordagem etnográfica), o leitor poderá visualizar conceitos do Paradigma Agrário e a Tragédia dos Comuns, os laços de confiança, a crença e a fé nas práticas e técnicas tradicionais de produção e conservação de água que culminam em plantio de água. O apoio e suporte de diversas instituições subsidiam os resultados, enriquecidos pelas entrevistas com diversos atores envolvidos e a pantomima gestual do produtor rural, plantador de água e idealizador Newton Campos, que é artesão, educador, técnico agrícola e proprietário do Sítio Jaqueira Agroecologia² em Alegre-ES que na década de 1990 iniciou a prática de rizicultura asiática, desenvolvendo técnicas de agroecologia que resultaram no conceito plantio de água.

² A Agroecologia é a ciência que compreende e utiliza os saberes dos agricultores(as), reflete sobre a relação ética (ou Deontologia) entre os homens, e do ser humano (Ontologia) na sua intervenção consciente no meio ambiente (CAPORAL; AZEVEDO, 2011).

2. Introdução e justificativa

Inicialmente, Grigg (1996) nos oferece a definição de gerenciamento de recursos hídricos como sendo a aplicação de medidas estruturais e não estruturais para controlar os sistemas hídricos, naturais e artificiais, em benefício humano e atendendo a objetivos ambientais. As ações estruturais são aquelas que requerem a construção de estruturas, para que se obtenham controles no escoamento e na qualidade das águas, como a construção de barragens e adutoras, e a construção de estações de tratamento de água, entre outras coisas. As ações não-estruturais são programas ou atividades que não requerem a construção de estruturas, como zoneamento de ocupação de solos, regulamentos contra desperdício de água etc.

A análise da definição de Grigg (1996) permite que se identifiquem no processo de gerenciamento “o sujeito, o objeto e a ação”. Os objetos da gestão são os sistemas hídricos, naturais e artificiais. O sujeito é a sociedade que atua sobre os sistemas hídricos com vistas a atingir seus objetivos. As ações são as estruturais e não estruturais aplicadas pela sociedade no meio ambiente, nos corpos de águas e na administração dessas águas.

2.1. Motivação pelos temas e problema central do estudo

A grande questão, ou o problema central que permeia os três casos, instigou uma profunda reflexão desde o primeiro instante de concepção do projeto de pesquisa até a etapa final da redação da dissertação. São três estudos de casos inovadores e pioneiros, cada qual com características próprias, mas enraizados por aspectos comuns como a sustentabilidade ecológica, a educação ambiental e a gestão dos recursos hídricos em cada território e os desafios para a superação das dificuldades, para a melhoria contínua necessária para o aperfeiçoamento de cada projeto, considerados vanguarda na gestão ambiental tanto no Brasil quanto nos Estados Unidos.

O problema central da dissertação remete à análise crítica, na aceção de pensar a transformação da sociedade pela lógica da ciência, pelo conhecimento que evoluiu nas últimas décadas, pela transdisciplinaridade da razão e pela percepção que alcança todas as pessoas. A questão central não é uma hipótese *stricto senso*.

Qual seria o(a) ator (a) relevante e protagonista que possibilitou o atual estado-da-arte de gestão dos recursos hídricos nos três projetos. Esse(a) ator(a) é um indivíduo, um grupo de pessoas ou simplesmente é a governança pública em suas camadas multiníveis permeadas pela participação social?

O estudo possui temas norteadores que motivaram a pesquisa, algumas questões convergem nos três estudos pesquisados, outras em apenas dois e por último, questões pontuais reflexivas em um determinado estudo, as quais são apresentadas a seguir:

- O que é o Plantio de águas? Existem muda e sementes de água? Quais os sentimentos, razões, técnicas, arranjos, saberes e práticas que conceberam e simbolizam o Plantio de Águas pelos oito produtores rurais em Alegre-ES no território do Caparaó? O que posiciona o Sítio Jaqueira Agroecologia como o projeto pioneiro em referência nacional? Quais as lacunas? O plantio de água produz impactos positivos na produção da quantidade e qualidade da água, revegetação e sucessão ecológica florestal? Os quintais agroflorestais e SAF implementados nas oito UPEPAs criaram condições permanentes para geração de trabalho e renda? Em qual estágio do Paradigma Agrário se encontra o projeto em Alegre (ES)?
- E em Extrema-MG, quais as potencialidades consolidadas e quais são as lacunas do projeto pioneiro e considerado vanguarda na gestão dos recursos hídricos, com ações de incentivo financeiro ao produtor rural associado do Projeto Conservador de Águas, quais os resultados obtidos pelo apoio técnico do governo municipal com foco no reflorestamento? Projetos pioneiros costumam criar uma linha de base com resultados práticos em métricas, mas indicadores imprecisos por falta de monitoramento prévio, as ações replicadas também necessitam de novas ideias por meio de inovações ou por meio de governança pública moderna para avançar e ser aperfeiçoada. Quais são os planos estratégicos para a continuidade do Projeto Conservador de Águas em Extrema (MG)? Em qual estágio do Paradigma Hidráulico se encontra o projeto em Extrema (MG)? A gestão municipal em Extrema atua em rede, descentralizada, coletiva, por meio da participação social resultou em um projeto de política pública transversal ou política setorial em saneamento e meio ambiente com ação preventiva ou reativa? O projeto em Extrema evidencia impactos positivos na produção da quantidade e qualidade da água, revegetação e sucessão ecológica florestal?
- O projeto da CWC nos temas gestão de recursos hídricos, reflorestamento, preservação permanente do bioma inserido na área geográfica em Catskills (NY), com foco em desenvolvimento econômico nas áreas urbanas atende outros pilares da Sustentabilidade? Quais os impactos socioeconômicos e ecológicos após 25 anos de implantação do programa de proteção das bacias hidrográficas em Catskills pela proibição de turismo, proibição de empreendimentos imobiliários ou qualquer nova

atividade produtiva após a promulgação do MOA? A diretriz “*Preserve forever*” estabelecida no MOA criticada por moradores, formuladores, executores e articuladores do arranjo institucional que colaboram como delegados das respectivas municipalidades envolvidas deve ser mantida com indicadores rígidos ou ser flexibilizada para resgatar a vocação turística em Catskills que imperou entre 1900 até 1985? Os seis reservatórios das Montanhas Catskills captam, tratam e distribuem água pura de alta qualidade para 9 milhões de pessoas por meio de rede de aquedutos e tuneis que representam o Paradigma Hidráulico em transição segundo parte da literatura especializada para o Novo Paradigma de Recursos Hídricos com foco em gestão descentralizada, participativa na tomada de decisões, transparente, preventiva e em nível local com investimentos em educação ambiental e em pessoas. Como gerenciar esse sistema de abastecimento sem investimentos públicos? A riqueza imaterial da biodiversidade, do valor intangível da cobertura florestal, do superávit hídrico em Catskills, são recursos naturais disputados pelo “poder colonial” de NYC como ativos econômicos de sobrevivência dos nove milhões de habitantes ou simbolizam a água como um ser essencial ao planeta que deve ser preservado para as futuras gerações? As iniciativas em Catskills estão sendo replicadas para outros territórios? As características do meio físico e biótico do bioma em Catskills e dos ecossistemas ampliados, também chamados por ecorregiões em NY apontam para um nível de cobertura florestal para os níveis de 1850, ou seja, a restauração ecológica já alcançou a sucessão ecológica Clímax, mas esse clímax é em nível espécies nativas, pioneiras ou invasoras?

- Finalmente, quais são as semelhanças entre os três estudos?
- A principal lacuna a ser respondida, a partir da Teoria Crítica Social, associada às observações dos relatos de todos os entrevistados e pela revisão bibliográfica pesquisada é: os produtores rurais em Extrema e em Alegre representam qual espectro ideológico da luta de classes, são proprietários dos meios de produção ou representam o campesinato que perpetua a sua condição de oprimido, “de desterrados na sua terra” tão bem observado em Raízes do Brasil de Sérgio Buarque de Holanda e no Paradigma Agrário de Abramovay?

É importante destacar que a extensa e densa revisão das escolas do conhecimento como a Escola de Frankfurt e a Escola da Sociologia do Conhecimento de Edimburgo, e as suas teorias corroboram a lógica científica do estudo. Foi necessário porque ponderar e refletir a ciência da ciência,

ou a filosofia da ciência ou epistemologia das ciências no século XXI permite recapitular e pensar diferente.

O tema possui relevância porque se propôs a investigar, caracterizar, refletir, recapitular e revisitar as bases conceituais do tripe epistemológico mencionado. Trata-se de abordagem integrada entre os conhecimentos tradicionais, a produção e a conservação de água por meio das técnicas de plantio de água e pela necessidade de organizar novas diretrizes e conhecimentos sobre conservação dos recursos hídrico confluindo em áreas de conhecimento que visam a abordagem dos problemas relacionados à qualidade de vida e conservação da natureza, considerando como os sistemas ecológicos são influenciados pelas diferentes atividades humanas, e como diferentes estratégias de conservação ambiental influenciam os sistemas sociais e biofísicos.

A proposta da pesquisa desenvolvida analisou conceitos relacionados à gestão de bacias de hidrográficas e gestão das águas inseridos no campo das ciências ambientais, em gerenciamento de recurso hídricos por meio de estudos de casos em experiências exitosas no contexto nacional e internacional a partir das técnicas, saberes e conhecimentos locais e tradicionais integrados nas dimensões da Sustentabilidade. Pretendeu-se também discutir e rediscutir as lacunas existentes na literatura científica existente sobre Plantio de Água, segundo abordagens de alguns autores. A contribuição da pesquisa se justifica pelo novo olhar e percepção que a pesquisa exploratória, documental, bibliográfica e etnográfica possibilitou alcançar pelos estudos de campo realizados por meio de entrevistas com os sujeitos protagonistas e extenso registro fotográfico.

Tratando-se do caso específico da dissertação que considera a bacia hidrográfica como unidade de planejamento de recursos hídricos e gestão dos usos múltiplos das águas, a interação entre a sociedade constituída por pessoas inseridas em um território biofísico é o contexto a ser pesquisado.

A fundamentação teórica pesquisou e refletiu sobre os conceitos e as abordagens do Paradigma Hidráulico, como é conhecido em Portugal e na Argentina, ou Paradigma Hidrológico, comumente chamado na Espanha. A variedade do termo polissêmico adquire conceituação por Paradigma dos Recursos Hídricos por uma parcela importante dos cientistas e pesquisadores estrangeiros da costa leste americana. Os paradigmas norteiam as ciências, que por sua vez, norteiam a gestão de recursos hídricos desde o século XIX no campo das Ciências Ambientais. Concomitante, a dissertação possui elementos de reflexão crítica a partir de alguns conceitos e debates desenvolvidos pela Escola de Frankfurt em sua vertente Teoria Crítica Social, que debate o pensamento científico contemporâneo da sociologia alemã e, posteriormente, influenciou a sociologia americana pós Segunda Guerra Mundial.

A implementação dos projetos em Extrema-MG, em Alegre-ES e em *Catskills* (EUA) ocorre em contextos em que há perfis socioeconômicos heterogêneos de produtores rurais, assim o resultado que se pretendeu alcançar: como potencializar os saberes locais e as tecnologias sociais que promovam a conservação das águas em uma bacia hidrográfica? Como confluir esses conhecimentos, em rede, com políticas públicas que favoreçam a sustentabilidade, no tempo, do processo de revitalização? Ou posto de outra forma, o plantio de água em diferentes unidades rurais implementado no bioma Mata Atlântica na região sudeste brasileira está realmente contribuindo para revitalizar a microbacia de um rio ou apenas atende interesses da unidade familiar rural?

Pensar em conjunto e em rede, resgatando o conhecimento tradicional e dialogar com os plantadores de água (em especial no território de Caparaó na região de Alegre no Espírito Santo), pesquisar e refletir sobre os modelos de excelência na gestão de bacia hidrográfica no Brasil (em especial, o Projeto Conservador de Águas em Extrema-MG e *Catskills Watershed Corporation* no Estado de Nova Iorque-Estados Unidos) são alguns desafios que a dissertação pretendeu conectar com as dimensões social, ecológica e/ou ambiental, econômica e histórica da Sustentabilidade.

3. Objetivos

3.1 Objetivo geral

Identificar, caracterizar e examinar as técnicas e práticas de plantio, produção e conservação de águas, por meio de estudos sobre os conhecimentos tradicionais e técnicos relacionados a duas regiões brasileiras e uma norte-americana, visando propor diretrizes para gestão da água, a partir da comparação do plantio, produção e conservação de águas nas regiões pesquisadas.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar e examinar a confluência dos conhecimentos tradicionais dos produtores rurais e plantadores de água na implementação dos projetos em Extrema (MG) e em Alegre (ES);
- Caracterizar as experiências de conservação de água no território Caparaó no estado de Espírito Santo por meio da iniciativa do plantador de água do Sítio Jaqueira Agroecologia em Alegre-ES;

- Caracterizar as experiências de conservação de água no território de Extrema-MG por meio da iniciativa do Projeto Conservador das Águas;
- Caracterizar as experiências de conservação de água e de governança em *Catskills* em Nova Iorque.

4. Bases conceituais e revisão bibliográfica

As bases conceituais adotadas na dissertação orientam a jornada do estudo pela reflexão crítica, ou seja, a partir de um conjunto de teorias e conceitos, a bússola do conhecimento navega e se desloca, alguns conceitos como produção e plantio de água não existem na natureza, são conceitos metafísicos, porém podemos “enxergar” uma nascente de água que simboliza no imaginário popular as práticas e as técnicas de produção e o plantio de água.

A dissertação navega e recapitula diversos campos do saber, desde a Antropologia e Pesquisa Etnográfica, a Hidrologia e gestão hídrica em Extrema (MG), a Epistemologia das Ciências pelos paradigmas, pela gestão de projetos do manual PMI, pela Geologia e Ecologia que caracterizam as *Catskills* e pela intenção de conectar a Cartografia Temática em Alegre (ES) em rede das UPEPAs.

A literatura científica sobre a gestão hídrica ainda não pacificou diversas abordagens, por exemplo, no estudo de caso em Extrema (MG), se o reflorestamento e proteção das nascentes resultam em maior quantidade de água nas microbacias ou ainda não seja possível evidenciar porque projetos de restauração ecológica e florestal demandam anos e décadas para confirmação das ações propostas.

Podemos discutir as bases conceituais e algumas referências bibliográficas como a Teoria da Falseabilidade de Karl Popper para justificar se reflorestamento aumenta a quantidade de água em uma microbacia,

O objetivo não é a negação do conceito, mas a afirmação contrária pela possibilidade em ampliar o conceito, pois não podemos negar que técnicas de reflorestamento e de proteção das nascentes possuem diversos impactos positivos e são ações transformadoras como a melhoria da qualidade da água, restauração edáfica do solo, retorno de espécies de avifauna e fauna terrestre e contribuem com a previsibilidade da redução da vazão de água durante o período seco do ano.

Diversas obras científicas com extenso conteúdo teórico-reflexivo são atemporais, isto é, apesar de terem sido produzidas décadas e até séculos atrás, permanecem atuais e vivas. As ciências ambientais possuem algumas características que as tornam plurais, multi e transdisciplinares, caminham e se desenvolvem tanto pelas ciências humanas quanto pelas ciências naturais.

Algumas lacunas do estudo pretenderam debater e trazer novas informações ou novos saberes que possam contribuir com as pesquisas já realizadas. Cada estudo de caso pesquisado pode contribuir na superação de determinadas condições que impedem e dificultam o desenvolvimento dos outros dois pesquisados.

Em Extrema (MG), o atual estágio do Paradigma Hidráulico em que se encontra o Projeto Conservador de Águas e o atual estágio em que se encontra o Projeto de conservação de águas em Catskills (NY), evidenciam que ambos os projetos avançaram na governança da gestão da água, entretanto, algumas diretrizes serão propostas porque todo projeto necessita de aperfeiçoamento.

Sobre o Projeto Plantadores de Água em Alegre (ES), acreditamos que impulsionar e difundir a iniciativa, concomitante à consolidação do projeto, deve ocorrer pela ampliação da comunicação. E pela resposta à questão crucial, discutida por Abramovay e por Karl Marx sobre o Paradigma Agrário, os membros do campesinato, hoje em dia, por eufemismo, são chamados por produtores rurais, representam qual espectro da luta de classes.

A revisão bibliográfica é extensa e diversa, envolveu livros, artigos, manuais, compêndios, leis e regulamentos, mapas, figuras, que compõem o *corpus* da pesquisa. Algumas obras que norteiam o trabalho e contribuem com o embasamento teórico são considerados os pilares da dissertação. Segundo Tundisi (2003), nos últimos trinta anos, a concepção de que a bacia hidrográfica é a unidade mais apropriada para o gerenciamento, a otimização de usos múltiplos e o desenvolvimento sustentável consolidou-se de forma a ser adotada em muitos países e regiões. É no território da bacia hidrográfica que a vida nasce, se desenvolve e reinicia o ciclo da vida, todos vivemos em alguma bacia hidrográfica. O Budismo nos ensina que precisamos compreender as águas, as florestas, a terra e a biodiversidade como seres sencientes, não como partes que coexistem por meio de conflitos e são distantes dos seres humanos, mas como um ser universal consciente cuja casa é a Mãe-Terra.

4.1 Plantio de Água

Segundo Pereira *et al.* (2018):

“O Plantio de Água é movimento cultural que teve início na região Sul do Espírito Santo, Região do Caparaó no município de Alegre. O movimento é entendido como conhecimento, matriz técnica de manejo dos recursos hídricos, no modo de vida do produtor rural, concomitante, é um movimento político e ideológico de reorientação dos valores, das representações sobre a natureza e dos direcionamentos e imperativos culturais ou etnográficos

que orientam as relações socioambientais estabelecidas na expansão da civilização ocidental industrial e conseqüentemente em seus desdobramentos na própria sustentabilidade (PEREIRA *et al.*, 2018, p.2).”

As técnicas de manejo dos recursos naturais, da pesca, da agricultura e da caça trazidas pelos imigrantes alemães e italianos empregadas na região sul do Espírito Santo praticamente não funcionaram no ambiente brasileiro, segundo Holanda (1995), sendo reinventadas ou aprendidas com os indígenas.

No caso dos imigrantes italianos e alemães da região sul do estado do Espírito Santo, supõe-se que não havia mais indígenas para ensinar, pois eles já haviam sido expulsos ou exterminados na região (HOLANDA, 1995).

Pereira *et al.* (2018) descrevem que:

“O Plantio de água enquanto pressupostos e práticas ligadas ao manejo do ecossistema reúne: a adequação da estrutura de um terreno ao propósito de retenção de água, através da construção de caixas secas, caixas cheias, curvas de nível; tipos de manejo de recuperação e conservação da nascente e das várzeas, por meio de círculos de bananeiras e cercamento de nascentes; o fomento e o manejo de sistemas agroflorestais e quintais agroflorestais, também nas matas ciliares; hortas agroflorestais em terraços, em terrenos acidentados, utilizando-se o “galinheiro trator”; plantio de arroz no sistema asiático em caixas cheias, e manejo das microbacias hidrográficas.”(PEREIRA *et al.*, 2018, p.4).

O Plantio de água inicialmente possui diversos elementos de técnicas e práticas de produção e de conservação de água como mencionado, porém, apresenta especificidades próprias, as observações, os relatos, as paisagens e principalmente os plantadores de águas e os resultados obtidos pela investigação indicam que são as pessoas que tornam o Plantio de Água um tema inovador, pode ser considerado como um novo paradigma de recursos hídricos e de tecnologia social, que será melhor debatido no decorrer do estudo.

4.1.1 Gênese do movimento ecocultural Plantadores de Água em Alegre (ES) e os contrários dos pares no Projeto Conservador das Águas em Extrema (MG)

Para compreender os Plantadores de Água é necessário recapitular o contexto de formação ecocultural dos Plantadores de Água, a gênese do movimento reflete as condições históricas que impedem a superação das desigualdades que permeiam o pensamento latino-americano, a reflexão sobre a realidade social foi marcada, desde Sarmiento, pelo senso dos contrastes e mesmo dos contrários — apresentados como condições antagônicas em função das quais se ordena a história dos homens e das mulheres e das instituições, conforme afirma Antônio Cândido (1967).

As Raízes do Brasil materializadas em produtores rurais de Alegre-ES, na pantomima gestual do artesão e educador ambiental que inova por meio do plantio de água no Sítio Jaqueira e pelos gestores da aliança associativa de produtores rurais em Extrema foram construídas sobre uma admirável metodologia dos contrários, que alarga e aprofunda a velha dicotomia da reflexão latino-americana.

Em vários níveis e tipos do real, os produtores rurais praticam técnicas de agroecologia que contribuem com a conservação dos recursos naturais, entretanto, produzem renda insuficiente para as próprias famílias, é a abordagem da teoria crítica social que persiste ao longo da segunda metade do século XX e as primeiras décadas do século XXI, as condições materiais do mundo capitalista impedem a emancipação do campesinato (ABRAMOVAY, 1990).

O senso dos contrários e a dicotomia são a exuberância, beleza, diversidade e manutenção da identidade além de ações de educação ambiental em Extrema-MG e em Alegre-ES, mas sem o fomento e apoio financeiro e de equipamentos das instituições, as diversas ações necessárias para expandir e melhor comunicar o plantio de água podem não avançar e a replicação não ser real.

Em Extrema-MG pela falta de oportunidades no meio rural em contraste ao meio urbano com indicadores de pleno emprego industrial, Extrema possui vocação industrial possuindo um dos maiores Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Minas Gerais (CHIODI , 2021), ocorre o êxodo dos mais jovens para o meio urbano, situação comum entre os produtores rurais que participam do Projeto Conservador de Águas que recebem subsídios da prefeitura por meio de pagamento de serviços ambientais e auxílio com equipamentos como tratores para as práticas agrícolas que constituem a vocação econômica do campo nos territórios das microbacias visitadas pelo pesquisador e pela equipe.

Em Extrema-MG, as entrevistas evidenciaram que a economia rural não avançou para uma economia agrária, mais diversificada, moderna e inclusiva. A dependência do Estado é forte e

permanente. Por meio do olhar etnográfico foi possível observar também que os participantes do projeto (Conservador de Água) possuem perfis de renda, de origem e de formação mais homogêneos. Alguns são aposentados e não são tipicamente camponeses, a associação foi um ato de construção de política pública que o poder executivo do município implementou, é a chamada Política “*Top Down*”.

Em Alegre-ES, foi constatado pela pesquisa qualitativa, ora participativa ora etnográfica, que os plantadores de água são mais jovens possuem perfil mais técnico e o espectro de campesinato é presente em suas reuniões. A origem ou perfil dos plantadores é mais heterogênea. São plantadores no sentido orgânico da Sociologia.

Segundo Holanda (1995), a medida de dialética focaliza pares e não pluralidades de tipos. Os Plantadores de águas se apresentam como um movimento social típico que contém a negação, essa que faz, necessariamente, presente no mesmo âmbito (HOLANDA, 1995). Os pares que a dissertação destaca são as contradições no modo de vida, no modo de agir e no modo de ser e de se enxergar na estrutura social que nos permita compreender o Brasil, e os brasileiros.

As raízes do Brasil de 2019 possuem origem na cultura europeia ibérica do século XVII (HOLANDA 1995, p 31). As nossas instituições foram trazidas de outros países, hoje somos “uns desterrados em nossa terra”.

Essa raiz ibérica moldada no “isolamento de Portugal e Espanha” do resto da Europa por uma geografia que chamamos de península, criou-se a cultura da personalidade, essa gente hispânica que possui personalidade latina mesmo que distante por milhares de milhas náuticas.

Nos próximos trechos, alguns argumentos serão apresentados para melhor compreensão: as razões pelas quais portugueses e espanhóis se adaptaram ao Brasil e fortaleceram a cultura da personalidade enquanto ingleses, franceses e holandeses não conseguiram o mesmo.

A cultura ibérica foi formada pela hierarquia dos privilégios nas relações sociais. No fundo, o próprio princípio de hierarquia nunca chegou a importar de modo cabal entre nós. Toda hierarquia funda-se necessariamente em privilégios (HOLANDA, 1995). E a verdade é que, bem antes de triunfarem no mundo as chamadas ideias revolucionárias, portugueses e espanhóis parecem ter sentido vivamente a irracionalidade específica, a injustiça social de certos privilégios, sobretudo dos privilégios hereditários. O prestígio pessoal, independente do nome herdado, manteve-se continuamente nas épocas mais gloriosas da história das nações ibéricas.

Ainda, Holanda (1995) destaca que nesse ponto, ao menos, elas podem considerar-se legítimas pioneiras da mentalidade moderna. Toda gente sabe que nunca chegou a ser rigorosa e impermeável a nobreza lusitana. Finaliza Holanda (1995), na era dos grandes descobrimentos

marítimos, Gil Vicente podia notar como a nítida separação das classes sociais que prevalecia em outros países era quase inexistente entre seus conterrâneos:

*...em Frandes e Alemanha,
em toda França e Veneza,
que vivem per siso e manha,
por não viver em tristeza,
não he como nesta terra;
porque o filho do lavrador
casa lá com lavradora,
e nunca sobem mais nada;*

*e o filho do broslador
casa com a brosladora:
isto per lei ordenada.*

(A Farsa dos Almocreves Gil Vicente em 1527).

Em Holanda (1995), a imigração ibérica que ocorreu no Brasil não distinguia nobreza (proprietários de títulos), da clássica aristocracia europeia (ascendência real por meio de parentesco). A hierarquia era basicamente distinta e privilégios foram concedidos àqueles ibéricos que possuíam profissões e não dependiam do *trabalho mecânico* ou trabalho braçal, aos fidalgos recém-chegados ao Brasil, as profissões de dentista, advogado, médico e outras eram exclusivos como produto do antagonismo dos contrários mencionado anteriormente.

Essa característica é evidenciada até hoje no Brasil. A desigualdade nas oportunidades, nos direitos, na renda, no nível de educação e conseqüentemente na identidade e percepção de classe social nunca foram superadas por esse componente: *ter* um diploma e *ter* uma profissão a *ser* uma pessoa inserida em um grupo social com capacidades e necessidades básicas.

Segundo Holanda (1995), outra característica marcante, que foi possível observar na adaptação dos povos ibéricos no Brasil, especialmente, é a de os portugueses aceitarem realizar certas condutas de etiqueta social como as refeições ao lado dos nativos brasileiros, a mesa com a *comida do povo* — não se distinguia muito da dos cavalheiros nobres, por isso que uns e outros estavam em contínuas relações de intimidade; não só os nobres comiam com os populares, mas ainda lhes entregavam a criação dos filhos.

Prova está na instituição do *amádigo* pela qual os nobres davam a educar seus filhos aos nativos, que desfrutavam, nesse caso, de alguns privilégios e isenções (HOLANDA 1995).

As raízes do Brasil serão melhores discutidas no decorrer da dissertação, pois orientam a reflexão para a conexão com o Paradigma do Capitalismo Agrário brasileiro (ABRAMOVAY 1992; 2012).

Em Abramovay (2012), uma questão fundamental para a superação das desigualdades é debatida e traz uma contribuição importante ainda não resolvida na sociedade brasileira: a questão agrária.

Segundo Holanda (1995), a sociedade brasileira oscilou da dicotomia da negação pelos contrários, para uma fase de negação dos pares. O antagonismo das forças que move o mundo do capitalismo é a faceta mais clara que fragiliza o rural, impede de superar a desigualdade social histórica e adquire uma cicatriz profunda nas relações do campo com o contrário dos pares em conflito, seja o produtor rural independente versus a associação de plantadores de água, ambos subjugados pelas leis de mercado que controla a gestão pública.

Abramovay (2012) aperfeiçoou essa teoria do conhecimento. Apesar dos recordes de “supersafras”, do recorde de exportações de soja e de outras comodidades e do aumento exponencial do uso extensivo de água e de terra para as práticas do moderno agronegócio e de todo o inovador e moderno encadeamento do complexo agroindustrial, o campo brasileiro continua sendo o terreno da bimodalidade tecnológica, da extrema pobreza da população rural, do atraso econômico e social, nas imensas regiões dominadas pelo latifúndio, o coronelismo e a “lei do mais forte”.

O Paradoxo do Paradigma Agrário no Brasil justifica integralmente a dissertação, justifica porque a água sendo o personagem central, a gestão das bacias hidrográficas pelas técnicas de produção e plantio de água para a conservação dos recursos naturais travam uma batalha hercúlea pela Sustentabilidade dos povos tradicionais, das famílias do campo versus o crescimento econômico de poucos grupos que concentram a renda nacional e degradam os recursos naturais.

Em Catskills (NY), o conflito pela água, pela terra e pela manutenção da identidade local fundamentada pelos pilares da Sustentabilidade é conhecido como a “Batalha pelas Águas” entre a Coalizão das Cidades versus o “Poder Colonial” pela água exercido pela metrópole Nova Iorque. No Estado de NY, a produção de água possui diretriz na qualidade do recurso hídrico para abastecimento da população do estado, e conservação de água representa o volume do recurso hídrico nos reservatórios das Catskills, produção e conservação possuem aspectos similares não ocorrendo muita diferença nos conceitos de cada termo, por outro lado, conservação e produção de água no Brasil possuem conceituações específicas, que serão abordados e debatidos ao longo do estudo. A seguir, a conservação de água e viés de produção de água em diferentes aspectos considerados por variados cientistas e pesquisadores.

4.2 A conservação de águas

Em Honda & Durigan (2017), a conservação da água, tanto em quantidade como em qualidade, depende, primariamente, de práticas adequadas de conservação do solo em toda a bacia (FALKENMARK; ROCKSTROM 2008; GORDON *et al.*, 2010, FALKENMARK *et al.*, 2014), que incluem também a localização correta de carreadores e estradas. É enfatizado ainda que, enquanto os efeitos benéficos das práticas de conservação do solo são percebidos imediatamente após a aplicação das técnicas (BODNER *et al.*, 2015), os efeitos das funções de proteção aos recursos hídricos após as atividades de restauração só serão percebidos após o lento processo de crescimento da vegetação (GRIP *et al.*, 2005; HOLSCHER *et al.*, 2005; MU *et al.*, 2007; VERTESSY *et al.*, 2011). A recuperação da vegetação deve ser entendida, portanto, como uma ação complementar.

As Áreas de Preservação Permanente - APP, somadas à Reserva Legal, geralmente não ultrapassam 20% da área de uma propriedade, proporção estabelecida pela lei como área mínima a ser protegida ou recuperada na maioria dos casos no Brasil (exceto na Amazônia). Assim, a ação isolada de restauração florestal em fornecido por uma bacia hidrográfica com base nos limiares já conhecidos (BOSCH; HEWLETT, 1982; BROWN *et al.*, 2005), embora possa melhorar sua qualidade.

Cabe a ressalva de que, em alguns casos, o plantio de árvores, mesmo em áreas pequenas, pode influenciar negativamente a produção de água e impactar na conservação do recurso hídrico. Por exemplo, a substituição equivocada de uma vegetação ripária de pequeno porte, com baixa superfície foliar e sistema radicular superficial (campos de altitude, campos úmidos, veredas, etc.), por árvores com alto índice de área foliar e sistema radicular profundo, com capacidade de acesso permanente à água subterrânea ou do próprio rio, pode acarretar aumento do consumo de água pela vegetação substituta (LE MAITRE *et al.*, 1999; DOODY *et al.*, 2011), resultando em diminuição da produção hídrica na bacia hidrográfica (LE MAITRE *et al.*, 2015).

Para Rodrigues (2016), o termo “conservação” tem por base o conceito definido em Berkes *et al.* (2014) que abrange além do conceito ecológico e envolve os sistemas socioeconômicos e políticos. Para estes autores, conservação é mais do que o manejo de recursos naturais, ela é o conjunto de ações que envolve economia, cultura, política, governança, administração e outros fatores a fim de garantir a sustentabilidade de longo prazo dos recursos naturais e das comunidades que dependem destes recursos.

4.3 Filosofia Latino-Americana e Pressupostos para a Libertação Ambiental

O exórdio a seguir trata-se de reflexão acerca dos fundamentos e da importância do pensamento filosófico latino-americano como premissa ao debate ambiental crítico. As interpretações dirigem-se às questões do conceito de libertação e desenvolvimento enquanto práxis latino-americana e suas implicações para a reflexão ambiental que de modo que colaborem no exame de nossas práticas sociais. Somente assim, procuramos demarcar uma nova percepção filosófica de cunho latino-americano que leva em conta a dimensão ambiental no empenho da cidadania libertadora tendo como fundamento os autores Leopoldo Zea e Enrique Dussel.

Confunde-se desenvolvimento com crescimento econômico. O objetivo da libertação e desenvolvimento da América Latina consistia no crescimento da riqueza, em decorrência do qual o bem-estar alcançaria todos. Os evidentes limites desta concepção junto com uma antropologia mais exata na compreensão da condição do homem fizeram com que o desenvolvimento passasse a ser considerado um processo social mais amplo. Além do aumento da riqueza e da melhoria nas condições de vida, as demais esferas da sociedade deveriam ser atingidas.

A palavra libertação começou a ser utilizada pela “teoria da dependência”. Em sua análise, tal teoria concluiu que após a Segunda Guerra, o continente latino-americano cresceu a economia, mas a vida de seu povo não tinha melhorado. O crescimento não acarretou a independência na economia.

A América Latina continuava a não participar da economia mundial em condições iguais com outras regiões. A passagem do subdesenvolvimento para o desenvolvimento não resultaria em uma evolução gradual, mas requer uma ruptura, uma libertação.

Partindo destas premissas introdutórias, seria relevante inserir a categoria ambiental no conceito de desenvolvimento? Ou não seria mais conveniente atribuir à categoria libertação? A libertação parece mais viável para os rumos ambientais que se pretende apontar neste trabalho.

A intenção do trabalho foi realizar a aproximação entre o significado e relevância dos conceitos de Plantio e Produção da Água, norteadas pela Filosofia da Libertação dos expoentes Leopoldo Zea e Enrique Dussel e as suas contribuições para a reflexão ambiental de modo subsidiário. A América Latina alcançará a liberdade e desenvolvimento se conseguir avançar na gestão de seus recursos naturais, no estudo em especial na gestão e acesso compartilhado dos recursos hídricos.

Se o novo paradigma dos recursos hídricos é a gestão descentralizada, participação social e popular, transparente, em nível local tanto em nano bacia ou microbacias hidrográficas, onde o governo ou Estado deve ser o agente indutor do desenvolvimento, não há porque a América Latina

seguir o caminho contrário pela mercantilização de seus recursos hídricos superficiais ou subterrâneos nacionais e transfronteiriços.

Atualmente com a hegemonia da ideologia liberal no processo de globalização econômica, o modelo de Estado provedor foi sendo deslegitimado por processos de ajustes e cortes próprios do imperativo mundial do mercado financeiro (ASSMANN, 2000). Tal mudança no conceito de Estado foi acompanhada pela crescente apatia da população frente aos processos decisórios e criando seres apolíticos e insensíveis frente à questão da sensibilidade social e ambiental.

O equívoco na percepção da realidade, a falta de uma educação fundamentada no princípio sistêmico de mundo, colabora ainda mais na manutenção social e sendo inaceitáveis do ponto de vista ético com implicações ao debate ambiental.

Uma aproximação entre exclusão e reconhecimento da solidariedade, como ponto de partida para uma redefinição para uma práxis ambiental, requer uma reconfiguração em vislumbrar um método que sirva de abordagem na realidade.

Tal abordagem da categoria de exclusão também envolve percepções da exclusão ambiental, fruto do sistema colonizador, dominante e perverso quando por muitos séculos alija o povo latino-americano de sua real condição (ASSMANN, 2000).

A filosofia da libertação trata-se do resultado coletivo de reflexões sobre várias questões na América Latina. Na célebre frase de Hegel (1837) na *"Filosofia da História"*, afirma que a América é o país do futuro. Se é o país do futuro, diz Zea (1969), então atualmente a América é pura potencialidade, ou seja, é "em" história. Ora, sendo o ser-humano um ser essencialmente histórico, ao negar a historicidade ao americano, nega-lhe a humanidade. O que é grave, acrescenta Zea, é que esta posição foi assumida pelos próprios latino-americanos.

De fato, após a independência, eles creram poder projetar-se para o próprio futuro, negando e desprezando seu passado. Mas, negando o passado, teimam em viver a utopia europeia (e, posteriormente, norte-americana), rejeitando o que lhes era próprio, o seu "ser" latino-americano. Deste modo, os problemas de identidade, de pertencimento em um território, de confiança e de esperança não foram resolvidos e até se agravaram (COSTA, 2011).

O que é preciso é reagir, a modo próprio, às ideias dos outros, afirmando a própria originalidade. O europeu soube fazê-lo. Isto faltou ao latino-americano (COSTA, 2011). Este apenas se esforçou por repetir e copiar servilmente os frutos da cultura europeia, em vez de copiar o espírito que o produziu.

Afirmando que a história é uma descoberta ocidental, inicialmente cristã, Zea (1969) entende que ela encontrou sua máxima expressão no mundo moderno. Mais ainda, o mundo moderno europeu inseriu na concepção de história a ideia de "progresso".

Esta ideia, aparentemente, parece abranger todos os homens, sem distinção de classe ou raça: todos podem progredir. Ora, na ideia de progresso, deifica-se a atividade criadora do homem. Na prática, porém, é a Europa que se projeta como a única protagonista da história (ZEA, 1969).

Um dos títulos para legitimar esta situação é o sistema liberal. O liberalismo é mais uma mentalidade do que doutrina. É uma mentalidade na qual a ideia de liberdade, fundida com a de progresso, une-se, por sua vez, com a legitimidade da expansão e do domínio (SARTI, 1976). Assim, o colonialismo encontra no liberalismo o clima adaptado ao seu desenvolvimento e, ao mesmo tempo, à sua justificação.

Como no caso do progresso, também na ideia de liberalismo, a igualdade é teoricamente afirmada, diz Zea, mas negada na prática. O Ocidente converteu-se em mestre do mundo (COSTA, 2011).

Costa (2011) conclui que a Filosofia da Libertação contribui no sentido próprio da alteridade interpretante e crítica como imperativo à questão ambiental. Pois, entendemos a libertação e a práxis ecológica como intimamente ligadas e ambas possuem o elo: *“partem de duas chagas que sangram: a primeira é a chaga da pobreza na América Latina, e a segunda, a da agressão da terra ameaçada pela depredação realizada a partir do desenvolvimento montado pelas sociedades contemporâneas”* (COSTA,2011).

Também ambas visam à libertação: uma, dos pobres, a partir deles mesmos como sujeitos históricos organizados, que assumem a sua luta; outra, a da Terra, mediante uma nova aliança do ser humano com ele e com o tipo de desenvolvimento que respeite os diferentes ecossistemas e uma boa qualidade de vida dos seus cidadãos (BOFF, 1996).

Assim, a filosofia da libertação deve assumir o discurso ambiental em nome da nova cosmologia, ou seja, compreender a visão do Planeta Terra como um grande organismo vivo e articulando com o universo, uma vez que o ser humano foi criado para o universo e não vice-versa, para realizar uma etapa mais alta e complexa da consciência social.

Essa forma de pensar a questão ecológica não quer apenas meio ambiente, e sim o ambiente inteiro. Pois o ser humano e a sociedade dentro da natureza são partes diferentes dentro dela. A ecologia social propõe um desenvolvimento sustentável que atenda às necessidades das pessoas, sem prejudicar o planeta, e visa melhorar as condições futuras enquanto humanidade (BOFF, 1999).

Assim, a filosofia latino-americana denota seu viés questionador e contestador, porque exige o reexame da teoria e a crítica da sua prática (COSTA, 2010). Se for verdade que a teoria nasce da prática e com ela se desenvolve dialeticamente, o modo de refletir encontrará aqueles que são espoliados pelos meios de produção vigentes, estabelecendo com eles, sua autocrítica.

Tanto Zea e Dussel, em suas reflexões, orientam sua prática afirmando que a libertação (no sentido social) é antes de tudo uma tarefa ética, nos colocando à serviço do outro, e auxiliando em sua libertação social e política.

Suas teorias são eminentemente práticas à medida que é preciso libertar o ser humano da exclusão. A práxis transformadora é, portanto, aquela que fornece e cria condições ao processo social e ambiental para superar os antagonismos sociais entre seus sujeitos, visando a redefinição de lógicas excludentes que definem a sociedade capitalista.

A filosofia libertadora é a pedagogia para a problemática ambiental. O educador para ser mestre deve começar por ser discípulo, uma vez que, a libertação da totalidade fechada, nada pode interpretar (DUSSEL, 1986).

O pensar filosófico como libertação latino-americana, é um grito, um clamor, é a exortação do educador que faz reincidir sobre o discípulo a contrariedade agora como inquietação criativa.

5. Percurso metodológico da dissertação

Inicialmente é importante compreender que as ciências ambientais, ciências sociais e ciências naturais são componentes do conhecimento que dialogam entre si e na dissertação estão enraizadas, não é objetivo do estudo conceituar as ciências para individualizá-las ou a sobreposição de um campo do saber por outro.

A dissertação versa sobre ciências ambientais na sua essência e de forma resumida, segundo Tyler Miller & Spoolman (2016) é um estudo interdisciplinar de como a Terra funciona, como interagimos com ela e como podemos lidar com os problemas ambientais que enfrentamos. Uma vez que as questões ambientais afetam cada parte da sua vida, os conceitos, as informações e as questões tratadas neste livro e no curso que você está fazendo serão úteis hoje e durante toda a sua vida.

Vivemos em uma era incrivelmente desafiadora. Estamos cada vez mais cientes de que, durante este século, precisamos fazer uma nova transição cultural, para que possamos aprender a viver de forma mais sustentável e não degradar nosso sistema de suporte à vida. (TYLER MILLER; SPOOLMAN, 2016)

Segundo Spoolman *et al.* (2015), a ciência ambiental é um estudo das conexões na natureza. O ambiente é tudo ao redor de nós ou, como afirmou o físico Albert Einstein, “O ambiente é tudo aquilo que não sou”. Isso inclui as coisas vivas e inanimadas (ar, água e energia) com as quais interagimos em uma rede complexa de relações que nos conectam uns aos outros e com o mundo em que vivemos.

O percurso da metodologia científica da dissertação buscou inspiração e compreensão na Filosofia da Ciência, essa estratégia converge com alguns pressupostos como revisão das escolas do pensamento que marcam a ciência moderna, tanto nas ciências sociais quanto nas ciências naturais, em sinergia com a Teoria Crítica Social da Escola de Frankfurt da segunda metade do século XX.

Foi necessário revisitar alguns temas da epistemologia das ciências para garantir que a bússola da dissertação estivesse apontando para o caminho da ciência sem paixão ou parcialidade.

A seguir, dissertam-se sobre alguns recortes de trechos importantes da evolução da ciência por meio de paradigmas do conhecimento e por métodos científicos.

5.1 O Método nas Ciências Sociais e Naturais

Alves-Mazzotti & Gewandsznajder (1998) e Gewandsznajder (1995) compartilham e discutem o método nas ciências naturais e sociais. Inicialmente, Gewandsznajder (1995) apresenta conceitos básicos, como o de lei, teoria e diversas concepções filosóficas sobre o método científico em ciências naturais por meio de pressupostos quantitativos.

Posto os pressupostos filosóficos do método científico, Alves-Mazzotti & Gewandsznajder (1998) examinam e discutem as questões do método nas ciências sociais com foco em metodologias qualitativas, adotadas na dissertação.

E o apogeu dos paradigmas representa a síntese da reflexão proposta que pretende colaborar aos pesquisadores iniciantes, iniciantes no planejamento da pesquisa com contribuição para atender o rigor científico necessário à produção do conhecimento.

Segundo Gewandsznajder (1989), a atividade científica desenvolve-se a partir de problemas. Ainda é comum a crença de que a atividade científica começa com uma coleta de dados ou observações puras, sem ideias preconcebidas por parte do cientista.

Na realidade, qualquer observação pressupõe um critério para escolher, entre as observações possíveis, aquelas que supostamente sejam relevantes para o problema em questão (GEWANDSZNAJDER, 1989), assim, a observação, a coleta de dados e as experiências são feitas de acordo com determinados interesses e segundo certas expectativas.

Ao observar e escutar um paciente, o médico já está com a expectativa de encontrar um problema. Por isso, tanto na ciência como nas atividades do dia a dia, nossa atenção, curiosidade e raciocínio são estimulados quando algo não ocorre de acordo com as nossas expectativas, quando não sabemos explicar um fenômeno, ou quando as explicações tradicionais não funcionam, ou seja, quando encaramos algum problema.

Prossegue Gewandsznajder (1989), as hipóteses científicas devem ser testadas experimentalmente. Hipóteses são conjecturas, palpites, soluções provisórias que tentam resolver um problema ou explicar um fato. A partir das hipóteses, o cientista deduz uma série de conclusões ou previsões que serão testadas.

O filósofo Karl Popper (1902-1994) enfatizou sempre que as hipóteses de caráter geral, como leis científicas, jamais podem ser comprovadas ou verificadas. Importante ressaltar que hipóteses científicas seriam passíveis de serem refutadas, ou seja, seriam potencialmente falseáveis ou refutáveis.

1) Leis científicas

Leis científicas são hipóteses gerais que foram testadas e receberam apoio experimental e que pretendem descrever relações ou regularidades encontradas em certos grupos de fenômenos. É necessário sempre se buscar leis para explicar os fatos. A ciência não consiste em um simples acúmulo de dados, mas na busca da ordem presente na natureza (GEWANDSZNAJDER, 1989).

2) Teorias científicas

A partir de um certo estágio no desenvolvimento de uma ciência, as leis deixam de estar isoladas e passam a fazer parte de teorias. Uma teoria é formada por um conjunto de leis, hipóteses, conceitos e definições interligadas e coerentes. As teorias possuem caráter explicativo ainda mais geral que as leis, recorda Gewandsznajder (1989).

As teorias científicas colaboram em deduzir novas leis e novos testes. Não obstante, as leis muitas vezes apenas descrevem uma determinada regularidade, enquanto, as teorias científicas explicam e possibilitam explicar as regularidades, refletindo sobre as lacunas que não podem ser observadas. A história da ciência possui um grande número de teorias que foram abandonadas e substituídas por outras em razão das lacunas não evidenciadas e explicadas.

Finalmente, conclui Gewandsznajder (1989) que afirmar que a ciência é objetiva não significa dizer que as suas teorias sejam verdadeiras. A objetividade da ciência não repousa na imparcialidade de cada indivíduo, mas na disposição de formular e publicar hipóteses para serem submetidas às críticas por parte de outros cientistas, na disposição de formulá-las de forma que possam ser testadas.

Posto a visão geral das ciências sociais e naturais, o mais fascinante das ciências ambientais são as sinergias e as possibilidades em pesquisar, investigar e refletir em campos teóricos

transdisciplinares convergentes, divergentes e confluentes. As ciências ambientais são o amálgama que nos permite navegar pelo tema água e recursos hídricos, seja pela visão das ciências sociais como a antropologia e a cartografia, seja pelas ciências naturais como a hidrologia, geomorfologia e outras.

5.1.1 Ciência Natural: os pressupostos filosóficos

Segundo Gewandsznajder (1995), os cientistas que se dedicam ao campo do conhecimento da ciência, ou à epistemologia das ciências defendem a busca pela objetividade como o ideal do conhecimento científico. Entretanto, a busca por esse ideal do conhecimento apresentou com o decorrer dos tempos diversas divergências, revisionismos e até mesmo descrédito entre as diversas escolas filosóficas. A seguir, serão revisitadas e recapituladas importantes passagens na evolução da epistemologia das ciências. Por ordem cronológica, a recapitulação será iniciada pelo positivismo lógico.

1) O Positivismo lógico

A origem do termo “positivismo” remonta Augusto Comte, este considerou a ciência como o paradigma de todo o conhecimento. Concomitante, para a escola anglo-americana foi a combinação de ideias empiristas aliadas ao uso da lógica moderna, assim nasceu em Viena na Áustria nos anos 1920 o positivismo lógico ou empirismo lógico pela reunião de cientistas do chamado “Círculo de Viena” (GEWANDSZNAJDER, 1995).

Para o positivismo, a Lógica e a Matemática seriam válidas e estabelecem as regras da linguagem, construindo-se um conhecimento a priori, ou seja, independente da experiência. Em contraste com a Lógica e a Matemática, o conhecimento factual ou empírico deveria ser obtido a partir da observação, por um método conhecido como indução.

A indução é o processo pelo qual podemos obter e confirmar hipóteses e enunciados gerais a partir da observação. Os positivistas demandam que em cada conceito presente em uma teoria, cada referência fosse observável. Muitos filósofos positivistas admitiam que algumas hipóteses, leis, e teorias não podem ser obtidas por indução, mas sim a partir da imaginação e criatividade do cientista (GEWANDSZNAJDER, 1995).

Para corroborar com a afirmação sobre a criatividade, vamos visitar uma famosa passagem da filosofia e da história da ciência, a hipótese de que a molécula de benzeno teria o formato de um

anel hexagonal, após sonhos do químico alemão Frederick Kekulé, quando ele imaginou uma cobra mordendo a própria cauda. (FONSECA, 2010)

Gewandsznajder (1995) recorda que a epifania de Kekulé antecipou a diferença entre “contexto da descoberta” de Herschel (1830) e reafirmada por Popper (1975) e o “contexto de justificação” de Reichenbach (1961).

Em resumo, o procedimento para formular ou descobrir uma teoria é irrelevante para a sua aceitação. Sem embargo, embora não existam regras para a invenção ou descobertas de novas concepções, conhecimentos ou conceitos como é abordado no capítulo 3 desta dissertação, que discute o Plantio de Águas, uma vez formuladas, as questões–*problema da pesquisa*- deveriam ser testadas empiricamente.

Finaliza Gewandsznajder (1995) que algumas críticas ao positivismo, a partir do momento em que as observações incorporam teorias falíveis, não podem ser consideradas fontes seguras para a epistemologia científica.

2) As ideias de Karl Popper

Segundo Popper (1975), famoso crítico à hipótese da indução do Positivismo. E pelo famoso filósofo David Hume, ambos não corroboraram com a validade da lógica indutiva, considerando que a indução não é um pressuposto dedutivo (HUME, 1972) nem pode ser justificada pela experiência. No final do século XVIII, Popper corrobora com a conclusão de Hume pela qual, a partir de observações e da lógica, não podemos verificar a verdade (ou aumentar a probabilidade) de enunciados gerais, como as leis e teorias científicas.

No entanto, Popper considera que a observação e a lógica podem ser utilizadas para refutar enunciados gerais como a famosa analogia da observação de um único cisne negro (se ele de fato for negro) pode logicamente refutar a generalização de que todos os cisnes são brancos. Portanto, existe uma assimetria entre a refutação e a verificação (GEWANDSZNAJDER, 1995). Dessa reflexão, Popper construiu a sua visão do método científico - *o racionalismo crítico* - e da epistemologia das ciências, ambos evoluem por meio das conjecturas e refutações.

Outra distinção importante revisitada em Gewandsznajder (1995) é que o termo *corroboração* é mais consistente à *confirmação* porque é uma medida que avalia o sucesso anterior de uma teoria e não condiciona sobre desempenho futuro. Ainda, Popper (1982) argumentou contra as críticas que recebeu e por ser chamado “falsificacionista ingênuo” (por Kuhn e Lakatos). Para ele, as críticas confundiam refutação em *nível lógico* com refutação em *nível experimental*. Em nível empírico ou

experimental, não seria possível provar conclusivamente que uma teoria é falsa. Popper utiliza a lógica dedutiva não para provar teorias, mas para criticá-las. Hipóteses e teorias funcionam como premissas de argumentos.

3) A importância da refutabilidade

Para acelerar o progresso epistemológico da ciência, devemos nos nortear por leis mais gerais, assim o risco de refutação aumenta com a amplitude da lei, tornando considerável a probabilidade de aprendermos algo novo e aprendermos com os erros. Assim, Popper (1972) acredita que a ciência deve buscar leis e teorias cada vez mais amplas, precisas e simples.

Porém, Popper (1972) ressalta que na história da ciência há várias situações em que uma teoria parece se aproximar mais da verdade de que outra. Isso decorre quando uma teoria faz afirmações mais precisas. Logo, uma teoria falsa pode conter maior número de afirmações verdadeiras do que outra.

4) Crítica às ideias de Popper

A maioria das críticas ao pensamento de Popper foram feitas pelo chamado grupo “a nova filosofia da ciência”, representado por Kuhn, Lakatos e Feyerabend. Segundo Anderson (1994), as críticas foram fundamentadas por dois problemas metodológicos: o primeiro é que enunciados relatando os resultados de testes estão enviesados por teorias; e segundo, usualmente são testados sistemas teóricos complexos e não hipóteses isoladas, por exemplo a lógica indutiva dos cisnes brancos. O trio mencionado considera que cientistas não abandonam teorias refutadas, mas que cientistas modificam as hipóteses e teorias (GEWANDSZNAJDER, 1995).

5) A Filosofia de Thomas Kuhn

Segundo Gewandsznajder (1995), em *A Estrutura das Revoluções Científicas*, publicado em 1962, o filósofo Thomas Kuhn (1922-1996) critica a visão da ciência proposta tanto pelos positivistas lógicos como pelo racionalismo crítico popperiano, demonstrando que o estudo da história da ciência possibilita uma perspectiva da ciência e do método alternativo ao proposto pelas duas escolas. Kuhn foi criticado por ter defendido uma perspectiva relativista da ciência, negar a existência de critérios

objetivos para a avaliação de teorias e pela defesa da influência de fatores psicológicos e sociais nessa avaliação.

Em seu primeiro livro publicado em 1957, Kuhn discutiu as causas da Revolução Copernicana ocorrida após a teoria heliocêntrica de Copérnico que substituiu o sistema geocêntrico de Ptolomeu. Para Kuhn, as teorias consideradas confirmadas serem periodicamente substituídas por outras, refuta a tese positivista de um desenvolvimento indutivo e cumulativo da ciência. E discordou do “falsificacionismo” ou falseabilidade de Popper, para ele uma simples observação incompatível com uma teoria não leva o cientista a abandonar essa teoria, substituindo-a por outra.

6) O conceito de paradigma

Para Kuhn (1970b, p. 232), a pesquisa científica não é somente norteadas por teorias, mas por algo mais amplo, o paradigma, que poderia ser resumido por uma espécie de “teoria ampliada” composta de leis, conceitos, métodos, analogias, valores e regras para a avaliação de teorias e formulação de problemas, princípios metafísicos e pelas soluções concretas chamadas por “exemplares” por Kuhn, soluções de problemas que os estudantes encontram inicialmente seja nos laboratórios, exames ou capítulos de manuais.

No conceito *ad hoc*, ao contrário do que pensava Popper, os cientistas utilizam hipóteses para manter o paradigma. Assim, Kuhn evidencia o caráter de descontinuidade do conhecimento científico que progride, muitas vezes por rupturas e não pelo acúmulo de saber, como se orientava a ciência tradicional.

Kuhn (1970) cita como exemplos de paradigmas *ad hoc*, a mecânica newtoniana que explica a atração e o movimento dos corpos pelas leis de Newton, a astronomia ptolomaica (Ptolomeu) e copernicana, com seus modelos de planetas girando em torno da Terra ou do Sol e as teorias do flogismo e do oxigênio que explicam a combustão pela eliminação de um princípio inflamável – o flogisto - pela absorção do oxigênio.

Todas as realizações científicas serviram como modelos para a pesquisa científica de sua época, ou para aquela finalidade, funcionando também, como uma espécie de “visão do mundo” para a comunidade científica, determinando que tipos de leis são válidas, quais questões devem ser examinadas e investigadas, quais soluções propostas e por fim quais métodos de pesquisa devem ser utilizados.

Finaliza Gewandsznajder (1995), para Kuhn, a força de um paradigma viria mais de seus “exemplares” do que de suas leis e conceitos. E complementa que é importante “substituir” uma teoria por um paradigma.

7) A ciência normal

Kuhn chama “ciência normal”, a pesquisa orientada por um paradigma e fundamentada em consenso entre os especialistas. Os cientistas se limitariam em resolver enigmas ou quebra-cabeças convencionados como “anomalias”. Portanto, na ciência normal não há experiências refutadoras de teorias, nem mudanças bruscas no paradigma adotado. Para Kuhn (1977), nada impede que novas descobertas importantes ocorram.

8) Crise e mudança de paradigmas

Existem períodos da história das ciências em que teorias científicas de grande impacto são substituídas por outras, como ocorreu na passagem da teoria do flogisto para a teoria do oxigênio de Lavoisier, do sistema de Ptolomeu para Copérnico, ou da física de Aristóteles para Galileu (KUHN, 1970).

Nestes períodos, chamados de “Revoluções Científicas”, ocorreu a mudança de paradigmas como a descoberta de novos fenômenos, conhecimentos antigos foram abandonados e ocorreu forte ruptura na prática científica e na “visão de mundo” do cientista. Segundo Kuhn (1970b, p.121), embora o mundo não mude com a mudança de paradigma, depois dela o cientista passa a trabalhar em um mundo diferente.

Pelo mesmo motivo, seria impossível estabelecer distinção entre conceitos observáveis - *fenômenos observáveis não influenciados por teorias* - e conceitos teóricos - *fenômenos não observáveis construídos com auxílio de teorias* - por exemplo, o elétron. Concomitante Kuhn (1979) discorre que algumas anomalias são significativas e essenciais porque representam *contraexemplos*, no sentido de examinar a capacidade do paradigma em solucionar seus problemas.

A crise dos paradigmas se torna acentuada se o cientista considerar a anomalia como regra, como aconteceu na revolução copernicana porque problemas não resolvidos conduziram Copérnico a questionar ou “perder a fé” na teoria ptolomaica (KUHN, 1957).

A crise pode ser resolvida de três maneiras, se as anomalias são solucionadas sem grandes alterações na teoria ou paradigma, se as anomalias não interferem na resolução de outros problemas

e por isso são abandonadas, e por fim, se a teoria ou paradigma em crise é substituído por outro capaz de solucionar as anomalias.

9) A tese da incomensurabilidade

Em sua obra “A Estrutura das Revoluções Científicas”, Kuhn (2007) defende que é impossível justificar racionalmente a preferência por uma ou várias teorias, é a chamada tese da incomensurabilidade. Em resumo, a incomensurabilidade ocorre pelas mudanças radicais que ocorrem durante a revolução científica: mudanças no significado do conceito, na forma de se ver o mundo ou interpretar os fenômenos e nos critérios para selecionar os problemas relevantes, nas técnicas para solucionar e nos critérios para avaliar teorias.

Kuhn (1977, p.321) seleciona cinco características de uma boa teoria científica: exatidão, consistência, alcance, simplicidade e fecundidade. A exatidão, para Kuhn, significa que as previsões deduzidas da teoria devem ser quali-quantitativas exatas. As consequências da teoria devem estar em concordância com os resultados observados. A consistência significa que a teoria deve estar livre de contradições internas e ser compatível com outras teorias. O alcance significa um amplo domínio de aplicações, a teoria deve explicar fatos ou leis diferentes daqueles para os quais foi construída. A simplicidade significa a capacidade que a teoria deve possuir em unificar fenômenos, aparentemente sem relação entre si. Finalmente, a fecundidade significa que uma boa teoria deve desvendar novos fenômenos e novas descobertas, isto é, orientar a pesquisa científica em sentido produtivo.

O novo paradigma deve garantir a preservação de uma parte relativamente grande da capacidade objetiva de resolver problemas conquistados pela ciência com o auxílio dos paradigmas anteriores (KUHN, 1970b p. 169).

5.2 A Sociologia do Conhecimento e Considerações sobre o progresso da ciência

O progresso científico consiste, principalmente, na capacidade de resolver problemas que as novas teorias apresentam em relação às antigas teorias, soluções mais precisas e com maior número de previsões empíricas de modo objetivo e instrumentalista (KUHN, 1977).

Uma teoria é uma ferramenta para produção de previsões sem conexão com a verdade. Teorias não são verdadeiras ou falsas, eficientes ou ineficientes. Kuhn relativiza e afirma que não existem normas e essa afirmação é rejeitada por diversos filósofos e escolas do conhecimento.

A sociologia do conhecimento se distingue de outras abordagens de análise epistemológica pela tese de que a avaliação das teorias científicas é influenciada por fatores sociais e não pelas evidências das teorias objetivas da avaliação. A Escola de Edimburgo, por meio do “Programa Forte”, a partir do final da década de 1960, tem sido a principal voz dessa linha de pesquisa (LATOURE, 1987).

Para Latour (1987), esta escola assumiu as principais teses da Nova Filosofia da Ciência: a observação é dependente de teorias e da linguagem, as teorias não são determinadas pelas evidências, as teorias não são prejudicadas pelas comprovações ou falsificações empíricas e critérios lógicos ou metodológicos não são suficientes para determinar a escolha de uma teoria; a crença de um cientista em uma teoria ou na predominância de um paradigma só podem ser explicadas por fatores sociais e psicológicos como os interesses sociais de certos grupos, os interesses profissionais dos cientistas por status, fama, reputação; o sucesso ou o fracasso de uma teoria deve ser explicado a partir de causas psicossociais que impactam nas crenças dos cientistas e não em função de razões que consideradas pelas verdades ou negações de teoria.

Seria interessante recordar que Popper (1974) considera que hipóteses *ad hoc* são hipóteses introduzidas para explicar determinados resultados que contrariam uma teoria e que não são testáveis. Essas hipóteses explicam o fato singular para o qual foram criadas e que não possuem outras consequências que necessitem ser testada. As hipóteses *ad hoc* reduzem o grau de falseabilidade ou testabilidade do sistema de teorias e não devem ser empregadas.

5.3 As Ciências Sociais são Ciências?

Alves-Mazzotti & Gewandszajder (1998) examinam e discutem que a visão de uma ciência objetiva, neutra, capaz de formular leis gerais sobre o funcionamento da natureza, leis, cujo valor de verdade seria garantido pela aplicação criteriosa do método já não se sustenta. Hoje, a maioria dos cientistas admite que o conhecimento nunca é inteiramente objetivo, que os valores do cientista podem interferir no seu trabalho, que os conhecimentos gerados pela ciência não são infalíveis e que mesmo critérios para distinguir o que é e o que não é ciência variam ao longo da história.

O empirismo lógico prescrevia que todos os enunciados e conceitos referentes a um dado fenômeno deveria ser traduzido em termos observáveis (objetivos) e testados empiricamente para verificar se eram falsos ou verdadeiros (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1998). Assim, para que as ciências sociais pudessem aspirar a credibilidade alcançada pelas ciências naturais, deveriam buscar a objetividade, neutralidade e racionalidade atribuída ao método das ciências.

Complementam Alves-Mazzotti & Gewandsznajder (1998), é necessário mencionar, a crítica da “ciência tradicional” formulada pela chamada Escola de Frankfurt, pelo profundo impacto que teve na pesquisa, especialmente nos países da América Latina. Enquanto os questionamentos da “Nova Filosofia da Ciência” se centram nos aspectos epistemológicos, os da Escola de Frankfurt privilegiam os aspectos envolvidos naquela perspectiva de ciência.

Os questionamentos levantados pela filosofia da ciência contemporânea, principalmente por Popper, Kuhn, Lakatos e Feyerabend atingem diretamente os pilares do positivismo: a objetividade da observação e a legitimidade da indução (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1998). No que se refere à observação, a “observação pura” é amplamente rejeitada: a observação está sempre impregnada de teoria. Isto quer dizer que, ao realizar o teste empírico de uma teoria, esta própria teoria influencia o “fato” a ser observado, na medida que impõe o recorte, definindo as categorias relevantes e selecionando os aspectos e relações a serem observados.

No caso das ciências sociais e ambientais, o mesmo acontece com os instrumentos que utilizamos. Por exemplo, o uso de diferentes tipos de escalas - *categórica, ordinal, intervalar ou de razão* - implica suposições sobre a natureza da característica (ou variável) que está sendo medida.

Prossegue Alves-Mazzotti & Gewandsznajder (1998), quanto à indução, a validade da generalização feita a partir da observação de um certo número de casos, mesmo que estes sejam muitos, já havia sido negada no século XVIII por Hume, filósofo empirista inglês. Porém, não importa quais teorias explicam os mesmos dados, sempre é possível avaliá-las e decidir qual delas apresenta a melhor explicação. Em Kuhn (1970), esse pressuposto é refutado pela “tese da incomensurabilidade”. Essa tese considera que, face às duas teorias rivais, é racionalmente injustificável a preferência por alguma delas porque quando um paradigma é substituído por outro, ocorrem mudanças radicais na forma de interpretar os fenômenos sejam sociais ou ambientais.

As ciências ambientais são movidas por paradigmas, e essas rupturas promovem mudanças nos critérios selecionados para problemas relevantes, nos procedimentos e técnicas para resolvê-los e na avaliação.

Os paradigmas ambientais confirmam a expressão “Zeitgeist”, ou, aplicados para o espírito da época.

Quando discutimos sobre o Paradigma Hidráulico e Paradigma Agrário, abordados na dissertação, não é possível refutá-los apenas pela comparação e reflexão antes e depois, ou, se a sociedade evolui, os paradigmas evoluem pela superação de questões e respostas *ad hoc* pela perspectiva “Zeitgeist”. Como observou Mastermann (1979, p.107), “não seremos capazes de voltar para onde estivemos antes de Kuhn”.

Feyerabend (1978, 1988) defende a proliferação de teorias e métodos como formas de ampliar os horizontes do conhecimento. Ainda, afirma que não existem meios objetivos que autorizem a defesa da superioridade do conhecimento científico sobre outro. Essa posição da chamada Escola de Edimburgo também conhecida como Sociologia do Conhecimento pode ser considerada irracional e relativista, elitista e personalista, pois defende que o status do cientista ou grupo que propõe influencia a aceitação ou não do paradigma. Alguns críticos dos adeptos da Sociologia do Conhecimento concordam que a construção da ciência é um processo social e em rede de influência.

Kincaid (1996) afirma que não há dúvida que a ciência é um processo social e que as crenças da ciência possuem origens sociais, mas isso não inviabiliza que evidências, racionalidade e método não possam ser utilizados como fundamentos.

6. O questionamento ideológico: a Escola de Frankfurt

A Escola de Frankfurt não é, na verdade, uma escola no sentido tradicional. O termo designa, concomitantemente, um grupo de intelectuais e uma teoria social específica, de inspiração marxista. O grupo de intelectuais pertence ao Instituto de Pesquisas Sociais de Frankfurt, fundado em 1923.

Segundo Slater (1978), a partir de 1930 com a nomeação de Max Horkheimer para a direção do instituto e a formação da equipe com o filósofo Herbert Marcuse, o sociólogo Theodor Adorno e o psicólogo Erich Fromm, foi iniciada a base que estruturou a escola. Essa renomada equipe durou alguns anos, no começo da década de 1940, quando a equipe se desfez, paradoxalmente, a escola produziu sua contribuição mais original para a reflexão de uma “teoria crítica social”.

É interessante observar que a Escola de Frankfurt voltou à tona desde 2016 em razão dos extremismos ideológicos que refutam ou corroboram com as Mudanças Climáticas Extremas e Desenvolvimento Sustentável. Diversas publicações em grandes jornais como o New York Times e revistas como The New Yorker tem destacado editoriais e colunas que revisitam as teses da Escola de Frankfurt sobre ideologia, controle dos meios de comunicação e totalitarismo no regime presidencial americano desde a ascensão de Donald Trump à presidência dos Estados Unidos, por meio da vitória do voto indireto majoritário dos delegados distritais e derrota no voto popular. Uma marca da idiosincrasia política norte-americana.

A Escola de Frankfurt preconiza que o valor de uma teoria depende de sua relação com a práxis. Uma teoria para ser relevante deve estar inter-relacionada às questões nas quais, em um dado momento histórico, as forças progressistas estejam engajadas. É o *zeitgeist* do século XXI que converge nos diversos pilares da Sustentabilidade.

Horkheimer (1983) norteia os pontos fundamentais da teoria crítica. Em artigo publicado, apresentou os princípios básicos da teoria crítica em oposição à teoria tradicional, da qual o positivismo seria o pressuposto. Horkheimer expõe o conflito entre o positivismo e a visão dialética, denunciando o caráter conservador do primeiro e enfatizando a natureza emancipatória da última.

Segundo Horkheimer (1983), a teoria tradicional adota a concepção de ciência, cuja origem remonta ao “Discurso sobre o método” de Descartes, que aponta, como ideal da ciência, a formulação de um sistema dedutivo, no qual todas as proposições referentes a um determinado campo seriam relacionadas de tal modo que poderiam ser deduzidas de uns poucos princípios gerais.

A exigência fundamental dos sistemas teóricos assim construídos seria a de que todos os elementos fossem ligados entre si de modo direto e livre de contradições. A lógica do pensamento cartesiano presumiria, ainda, a “invariabilidade social da relação sujeito-teoria-objeto”, o que distingue “de qualquer tipo de lógica dialética” (Horkheimer, 1983, p.133). Ao seguir esse modelo, a ciência tradicional teria se tornado abstrata e afastada da realidade, não se ocupando da gênese social dos problemas nem das situações concretas nas quais os conhecimentos da ciência são aplicados. Essa alienação se expressaria também na separação ilusória entre ciência e valor e entre o saber e o agir do cientista, o que o preserva de assumir as contradições.

O pensamento crítico, ao contrário, procura a superação das dicotomias entre saber e agir, sujeito e objeto, e ciência e sociedade, enfatizando os determinantes sócio-históricos da produção do conhecimento científico e o papel da ciência na divisão social do trabalho (HORKHEIMER, 1983). O sujeito do conhecimento é um sujeito histórico que se encontra inserido em um processo igualmente histórico que o influencia. O teórico crítico atua e procura modificar o processo histórico objetivando a emancipação das pessoas por meio de uma ordem social mais justa. Os questionamentos da Escola de Frankfurt só teriam impacto significativo nos métodos científicos a partir dos anos 1960.

Segundo Alves-Mazzotti & Gewandsznajder (1998), Adorno e Popper em 1961 debateram e confrontaram ideias. Nesse discurso, Adorno expôs a “Dialética negativa”: um esforço permanente para evitar falsas sínteses, rejeição de toda visão sistêmica, totalizante da sociedade.

Adorno (1983, p.219) crítica o que chama de “obsessão metodológica” do positivismo, afirmando que essa posição, por “seu caráter instrumental” quer dizer sua posição pela primazia de métodos disponíveis, em vez de à coisa e seu interesse, inibe considerações que afetam tanto o procedimento científico como o seu objeto”. Adorno, ainda, questiona a extensão do método das ciências naturais às ciências sociais quanto à necessidade de decompor problemas complexos em aspectos singulares para adequá-los ao teste empírico.

Os problemas assim “arrumados” se convertem em problemas aparentes, uma vez que as relações entre eles desaparecem, resultado da “decomposição” cartesiana em problemas singulares (Adorno, 1983, p.239). O objetivo é identificar os pontos básicos da crítica ao positivismo apresentada pelos frankfurtianos, Adorno, Horkhmeier e Habermas, as alternativas por eles propostas para que seja possível compreender melhor a chamada “crise de paradigmas”.

A seguir no **Quadro 1**, apresenta-se a comparação entre o Empirismo Lógico e a Teoria Crítica.

Quadro 1 – Comparação entre empirismo lógico e teoria crítica.

Paradigmas	Empirismo Lógico	Teoria Crítica
Objetivos da Ciência	Desenvolvimento do conhecimento/formulação de teorias	Transformação da sociedade/emancipação da sociedade
Recorte	Molecular: os fenômenos complexos precisam ser decompostos em aspectos testáveis	Molar: os fenômenos só podem ser compreendidos se vistos como totalidades
Ciência, meio ambiente e sociedade	Produtos e processos da ciência são vistos como um sistema independente das relações socioambientais	Ciência, meio ambiente e sociedade são vistas como um sistema global interrelacionado
Ênfase	No método: critérios metodológicos definem os problemas que podem ser pesquisados	No problema: a metodologia assume aspecto secundário
Objetividade	Ocorre por meio de mecanismos de controle inseridos no design e no método crítico	Deve ser combatida como um mito que encobre estratégias de dominação
Relações Sujeito-Objeto	Sujeito e objeto são elementos independentes no processo de pesquisa	Sujeito e objeto são elementos integrados e coparticipantes do processo
Neutralidade	Os valores do pesquisador não interferem no processo de pesquisa	O julgamento de valor é considerado parte essencial do processo

Fonte: Alves-Mazzotti & Gewandsznajder (1998), adaptado por Marques (2021).

6.1. A crise de paradigmas

Na década de 1970, surge o chamado “Paradigma Qualitativo”, em oposição ao positivismo e identificado com o uso de técnicas quantitativas. Essa discussão contemporânea argumenta Ziman (1996), as comunicações do cientista não pretendem apenas contar as coisas como ele as enxerga e compreende que sejam, o objetivo do cientista é convencer o leitor seja desvendando equívocos anteriores ou anunciando uma nova observação. O aspecto qualitativo diz respeito à clareza em comunicar um consenso em determinado tema pesquisado e não apenas demonstrar correlações ou casualidades estatísticas por meio de técnicas quantitativas.

Para Alves-Mazzotti & Gewandsznajder (1998) *apud* Ziman (1996), a clareza na comunicação do conhecimento produzido seria, portanto, pré-condição para a obtenção do aceite/acordo entre os pesquisadores de uma determinada área. E enfatiza que o ideal da ciência é atingir graus cada vez maiores de consensualidade, porém, admite que fórmulas precisas e logicamente compatíveis podem ter conteúdo falso, e de que a mensagem seja significativa e que possa ser expressa de maneira suficientemente clara para que se possa estabelecer um diálogo frutífero com os demais pesquisadores do tema.

Novamente, Alves-Mazzotti & Gewandsznajder (1998) citando Ziman considera que a credibilidade da ciência é sustentada por sua capacidade de previsão. É necessário trabalhar com previsões válidas, mapas bem fundamentados que permitam explicar os fenômenos. As ciências com alto poder preditivo trabalham com categorias definidas e racionalmente ordenadas, o que não ocorre nas ciências sociais, pois, embora, não falem categorias significativas, estas não são nítidas e podem não ser significativas.

Assim, a credibilidade dos conhecimentos das ciências, em especial das ciências sociais, depende do desenvolvimento de suas teorias, incluindo a seleção adequada e a comunicação precisa dos dados observados, organização em padrões significativos e validação de suas hipóteses pela atividade coletiva da comunidade científica. Entretanto, as ciências sociais são campo fértil em modelos especulativos que jamais foram submetidos à validação crítica.

Kincaid (1996) afirma que as ciências sociais podem e devem adotar os princípios básicos das demais ciências, na dissertação, o foco será na multidisciplinaridade das Ciências Ambientais. Kincaid analisa a ciência como processo e como produto. Considerada como produto, a ciência deveria apresentar as seguintes características:

- a) Ser baseada em evidências que sustentem as teorias;

- b) Ser explicativa, e não apenas descritiva;
- c) Produzir teorias com algumas propriedades formais.

No que se refere ao processo, isto é, à prática científica, não existe um método único *a priori*, que possa ser adequado a qualquer problema, não possibilitando uma forma efetiva de avaliar quais processos resultarão em “bons produtos” (KINCAID, 1996).

Posto o introito, o critério da universalidade corrobora com a explicação de um fenômeno a partir de um paradigma aceito pelas partes tanto no ocidente quanto no oriente.

O Paradigma Agrário possui raízes na teoria de Tocqueville, para explicar a razão pela qual no apogeu do Antigo Regime, a agricultura francesa permaneceu subdesenvolvida enquanto na Inglaterra surgiu a agricultura moderna e dinâmica.

Abramovay (2012) recorda a reflexão de Tocqueville, em pleno século XXI ainda é considerada válida, foi evidenciado que a França se caracterizou por uma forte centralização administrativa-estatal com cargos públicos muito mais numerosos que na Inglaterra que descentralizou o encadeamento agrícola por regiões com maior autonomia conhecida por “*shires*” ou condado em português. Essa teoria poderia ser científica, não porque possui equações e padrão matemático, e sim porque Tocqueville conseguiu explicar o fenômeno com foco na rejeição pela inovação ou não, por um conjunto de proposições coerentes.

Boudon (1991) observa que é inconsistente medir a cientificidade das ciências sociais por seu grau de matematização, e discorda parcialmente de Ziman (1996) e Kincaid (1996), afirmando que não se pode definir a cientificidade de uma disciplina por sua capacidade preditiva e sim pela orientação que a atividade científica possibilitará pela sua aplicação e reflete que a recusa do status de ciência às ciências humanas ao fato de que seu objetivo nem sempre é explicativo, mas interpretativo.

6.2 Reflexão analítica resumida

A análise das posições resumidas assinala que a preocupação com a clareza do discurso científico é comum aos autores citados. Não há como negar que o desenvolvimento da ciência seja tarefa simples para um pesquisador isolado e terá a possibilidade de “ser melhor aceita” por meio de uma construção coletiva da comunidade científica. Outro ponto importante entre os autores e escolas mencionadas é a afirmação de que a ciência tem por objetivo explicar os fenômenos e não apenas

descrevê-los, característica essencial tanto nas ciências naturais e sociais quanto em ciências ambientais por meio da pesquisa qualitativa com abordagens sistematizadas.

7. O Debate Contemporâneo sobre os Paradigmas

A dissertação insere-se no campo das ciências ambientais, discutindo e refletindo sobre a crise contemporânea de paradigmas com foco no Paradigma Hidráulico e Paradigma Agrário. Os dois paradigmas representam as bases conceituais e o referencial teórico do trabalho.

Em síntese, desde a década de 1960 ocorre a “crise dos paradigmas”, segundo Kuhn (2007), em relação à objetividade e racionalidade da ciência e a retomada das críticas da Escola de Frankfurt, relativas aos aspectos ideológicos dominantes científicos. Os argumentos de Kuhn, referentes à impossibilidade de uma avaliação objetiva de teorias científicas, provocaram duas reações opostas: de um lado, os argumentos foram norteados no relativismo representado pelo “vale tudo” de Feyerabend e pelo construtivismo social da Sociologia do Conhecimento, no outro lado, argumentos críticos à visão oposta com vistas à busca pela objetividade.

Em uma perspectiva alternativa, muitos cientistas buscaram um caminho para uma ciência transformadora por meio de um novo paradigma, “paradigma qualitativo”, na década de 1980 com dezenas de publicações caracterizando as novas tendências.

Segundo Guba (1990), podemos compreender paradigma como um conjunto básico de crenças que orienta a ação por pressupostos em três dimensões: a ontológica (referente à natureza do objeto a ser pesquisado); a epistemológica (referente à relação ao conhecimento); e a metodológica (referente ao processo organização e sistemática pelo pesquisador). Os três paradigmas sucessores do Positivismo a serem examinados são o construtivismo social, o pós-positivismo e a teoria crítica.

7.1 Construtivismo social

As correntes filosóficas que mais influenciaram o construtivismo social foram a fenomenologia e o relativismo (LINCOLN; GUBA, 1985).

A fenomenologia será utilizada no trabalho de campo e entrevistas semiestruturadas porque enfatiza a intencionalidade dos atos humanos e o “mundo vivido” pelos sujeitos da dissertação, privilegiando as percepções dos atores. Segundo Schutz (1967, p.11), muitos fenomenologistas consideram que a adoção de teorias “*a priori*” prejudica a investigação porque normatizam e padronizam a interpretação das ações e o significado que os atores materializam nos fenômenos.

Ainda em Guba (1990), as lacunas que enfraquecem a fenomenologia segundo alguns construtivistas ocorrem no foco pelos significados da realidade social pelos diversos atores, mas relevam de forma secundária em examinar como e por que certos significados são legitimados em nível micro sem relacionar com uma perspectiva macro mais ampla.

7.2 Pós-positivismo

Segundo Alves-Mazzotti & Gewandsznajder (1998), o pós-positivismo é caracterizado nas ciências sociais como a abordagem que enfatiza o uso do método científico como única forma válida de produzir conhecimento (abordagem disfarçada do positivismo). Os pós-positivistas se recusam a considerar a observação, concomitante, fundamento e finalidade da ciência.

A questão central da posição pós-positivista é, portanto, a afirmação da possibilidade de objetividade nas ciências sociais, as pesquisas qualitativas não podem ser objetivas ou em seu “estado puro” (PHILLIPS, 1990; GUBA 1990). Alguns pontos inconsistentes do pós-positivismo seguem em destaque:

1. Desequilíbrio entre rigor e relevância;
2. Desequilíbrio entre precisão e riqueza;
3. Desequilíbrio entre elegância e aplicabilidade;
4. Desequilíbrio entre descoberta e verificação.

7.3 Teoria Crítica

Alves-Mazzotti & Gewandsznajder (1998) consideram que neste paradigma, a palavra “crítica” assume dois sentidos. O primeiro se refere à crítica interna, isto é, ao rigor analítico da argumentação e do método. O foco ocorre no raciocínio teórico, procedimentos de seleção, coleta e avaliação dos dados, buscando a consistência lógica entre argumentos, procedimentos e linguagem. O segundo sentido diz respeito à ênfase na análise da condição social, desigualdade e poder. Desta forma, os teóricos críticos enfatizam o papel da ciência na transformação da sociedade.

A teoria crítica, segundo Guba (1990) é inadequada para enquadrar todas as alternativas nela incluídas: neomarxismo, materialismo, freirismo (investigação baseada nas ideais e método de Paulo Freire), feminismo, pesquisa participante e outras. A pesquisa torna-se assim um ato político.

Todos os pressupostos teóricos, conceitos e reflexões mencionadas anteriormente, de forma resumida foram importantes para que a dissertação em sua essência imparcial, porém sensibilizada

pela realidade dos plantadores de água e produtores rurais, pois se trata de uma estória das pessoas em diferentes momentos e trajetórias de vida no meio rural, não impacte negativamente pela ação do pesquisador ora observador, ora participante na rotina dos grupos pesquisados e que a aquiescência tenha aderência e consentimento.

Para Ostrom (1998), não há cooperação sem reciprocidade entre os atores. É a sinergia em estado puro, os atores protagonistas e o pesquisador se identificam e se consideram como possíveis cooperados e devem estar em comum acordo e confiança para alcançar uma excelente compreensão da gestão dos recursos naturais comuns, essa reciprocidade repousa sobre uma estrutura binária coletiva específica, o compartilhamento.

8. Materiais e métodos

A) Delineamento da pesquisa

A dissertação teve início com a discussão entre o orientador e orientando sobre os temas, formas de pesquisa, revisão básica da literatura. Também foram abordados quais as bases de pesquisas seriam utilizadas, estabelecendo-se que *Scopus*, *Web of Science* e o Google Acadêmico seriam as fontes primárias iniciais para praticar as buscas nas bases de dados.

Para o planejamento, execução e gestão das etapas da dissertação, por exemplo, etapa de Pré-Teste para calibração dos instrumentos (roteiros de entrevistas – Apêndices A, B e C) e mapeamento das etapas do ciclo de vida da dissertação utilizamos a metodologia *Project Management Institute* (PMI, 2017).

Consideramos a PMI como metodologia adequada para trabalhos de média e curta duração de tempo e com relativa complexidade.

Algumas técnicas como Análise do Ciclo de Vida do Projeto (ACVP), organograma com risco de etapas e “*buffer*” e quadro de atores relevantes para as entrevistas com contatos foram essenciais para a realização das etapas de campo nos componentes de estudos de caso: CWC (EUA), Extrema-MG e Alegre-ES.

A dissertação teve como diretrizes ao longo da sua execução e maturidade do projeto, o esforço coletivo, a construção de instrumentos participativos com a escuta e olhar por todos das equipes de Extrema e Alegre que colaboraram com as ações. Por outro lado, a CWC foi a etapa inicial independente do pesquisador, foi a jornada do aventureiro e do trabalho revisitada em Holanda (1995) com o mito do Trabalho & Aventura tão bem materializado pela evidência do contrário dos pares.

É importante mencionar que o componente CWC, por se tratar de pesquisa qualitativa realizada nos Estados Unidos, teve um planejamento e execução para obtenção de dados mais objetivos, com destaque para entrevistas em profundidade com atores protagonistas inseridos no roteiro de gestores e uma entrevista com nativo Oneida, pré-agendada, mas sem identificação do sujeito.

No capítulo referente ao estudo de caso em Extrema-MG, abordaremos com mais profundidade a metodologia PMI utilizada supramencionada e adaptada como Painel de Controle.

B) Procedimentos e técnicas de amostragem

Em linhas gerais, foi realizada uma pesquisa qualitativa de cunho etnográfico por meio de técnicas de observação participante, e entrevistas semiestruturadas foram utilizadas para compreender os elementos históricos e culturais presentes.

Em termos de princípios metodológicos, esta pesquisa apoiou-se em investigação qualitativa, o que permitiu alcançar os lugares de memória e estreitar um abismo histórico com relação à formação histórica da economia agrária, ao sujeito do campo, à produtora rural, como mencionado anteriormente.

A sociedade capitalista se move por paradoxos e dilemas, o paradoxo mais conhecido é o antagonismo de forças cunhado por Antônio Cândido (1986) e o mais complexo é o dilema do “contrário dos pares” (HOLANDA, 1995).

Segundo Araújo (2019, p.11) apud Godoy (1995, p.21-23), existem três formas de pesquisa qualitativa: “a documental, o estudo de caso e a etnografia” e por sua vez, “não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada”. É possível dizer que na dissertação foram contempladas as três formas de pesquisa qualitativa: o estudo documental (documentos, mapas, e fotos antigas), o estudo de caso e a etnografia.

A dissertação tem reconhecimento, aprovação e se encontra em consonância com os princípios éticos em pesquisa segundo resolução do Comitê de Ética de pesquisa com humanos do CCBS UFSCar (Anexo A).

C) Tratamento de dados e restrições da pesquisa

A pesquisa qualitativa ocorreu por meio da realização das entrevistas em 2019 *in loco*, possibilitou-se uma maior flexibilidade do diálogo, dentro do qual não só o entrevistador direciona a conversa. Nesse sentido, optou-se pelo modelo semiestruturado, por acreditar ser esta forma/técnica

de pesquisa mais adequada ao presente estudo (CHIODI, 2015). Algumas restrições da pesquisa foram o tamanho da amostra, foram selecionados sujeitos-chaves que consideramos protagonistas nas categorias atores institucionais, produtores rurais, plantadores de água e sujeitos complementares ou coadjuvantes como moradores de área urbana e turistas. Na seleção da amostra foi considerada o nível de adesão dos sujeitos pesquisados pelo tempo de participação. Outra restrição da pesquisa foi a pandemia, havia sido planejado um retorno em Extrema (MG) e Alegre (ES) para complementar algumas lacunas da pesquisa e realizar outras atividades como inventário do meio físico e biótico, etapas que não foram realizadas.

Os dados foram coletados por meio de gravações, pela escuta, reescuta e transcrições das entrevistas, e, possibilitaram uma reflexão da pesquisa em um nível mais profundo. Os resultados do estudo são fundamentados por essas percepções ontoecológicas, ou seja, no ser ecológico das pessoas inseridas em territórios. É a Teoria da Paisagem pela abordagem etnográfica.

8.1 Entrevistas presenciais e questionário remoto

A dissertação tratou-se de uma pesquisa exploratória, documental, bibliográfica e etnográfica comparativa entre três regiões que formam importantes bacias hidrográficas e a gestão da água é estratégica para os territórios e pessoas inseridas no contexto local e regional.

Seguramente um ponto forte foi a aplicação do roteiro de entrevista em 2019 com posterior reaplicação, mas por meio de questionário remoto em 2021 com pontos focais para solucionar algumas lacunas e atendimento do mapa referencial teórico e documental que será apresentado posteriormente na **Figura 1**.

O roteiro de entrevistas (Apêndices A, B e C) presenciais foi categorizado em três sujeitos:

I. Atores Institucionais (AI): representa os gestores públicos municipais e estaduais do poder executivo como secretários, diretores, coordenadores e técnicos das agências, institutos ou empresas públicas representadas pelos extensionistas que colaboram em sinergia com especialistas de recursos hídricos, agricultura e outras áreas;

II. Produtores Rurais (PR): identificados como pequenos proprietários de unidades rurais familiares com produção agrícola para geração de renda ou apenas proprietários rurais sem produção agrícola para geração de renda básica, são pessoas aposentadas com renda proveniente do INSS e poupança privada, nessa categoria foram

entrevistados os sujeitos que aderiram de forma voluntária ou não ao arranjo seja em associação, aliança, coalização nas três regiões pesquisadas;

III. Moradores e Turistas (MT): representam os sujeitos do meio urbano beneficiados pelos recursos naturais.

A sistemática do roteiro de entrevistas de AI foi a construção de um instrumento inovador ajustado *ad hoc*, fundamentado em Chiodi (2015). A sistemática do roteiro de entrevistas de PR foi a construção de um instrumento inovador calibrado e revisitado em Dictoro (2016) e ajustado *ad hoc*. Já o roteiro de Moradores e Turistas (MT) é uma construção coletiva e participativa realizada pela equipe de pesquisadores de campo, a criação é obra da equipe, o instrumento foi supervisionado, ajustado e aceito pelo pesquisador da dissertação e pelo orientador e validado pelo comitê de ética.

A sistemática da pesquisa com moradores e turistas foi a metodologia de pesquisa de opinião aleatória em áreas centrais como calçadões e próximos de repartições públicas e da igreja-matriz sobre temas básicos e sobre a sensação e percepção de sentimento da BH e com a água em Extrema-MG.

Essas diretrizes de construção coletivas, participativas, com escuta e olhar de muitos e pelas diversas mãos envolvidas possibilitaram um produto sistêmico, em que as partes não apenas se completam, mas atuaram em sinergia para obter melhores resultados.

É importante frisar que também tivemos como princípio metodológico subsidiário, o método cartográfico, evidenciando o “acompanhamento de percursos” e “conexão de redes” (ESCÓSSIA *et al.*, 2009, p. 10). Esta metodologia, ainda pouco divulgada no meio acadêmico brasileiro, em sua gênese, foi praticada em pesquisas relacionadas às áreas das ciências da saúde coletiva, para uma busca maior pela compreensão das subjetividades dos indivíduos.

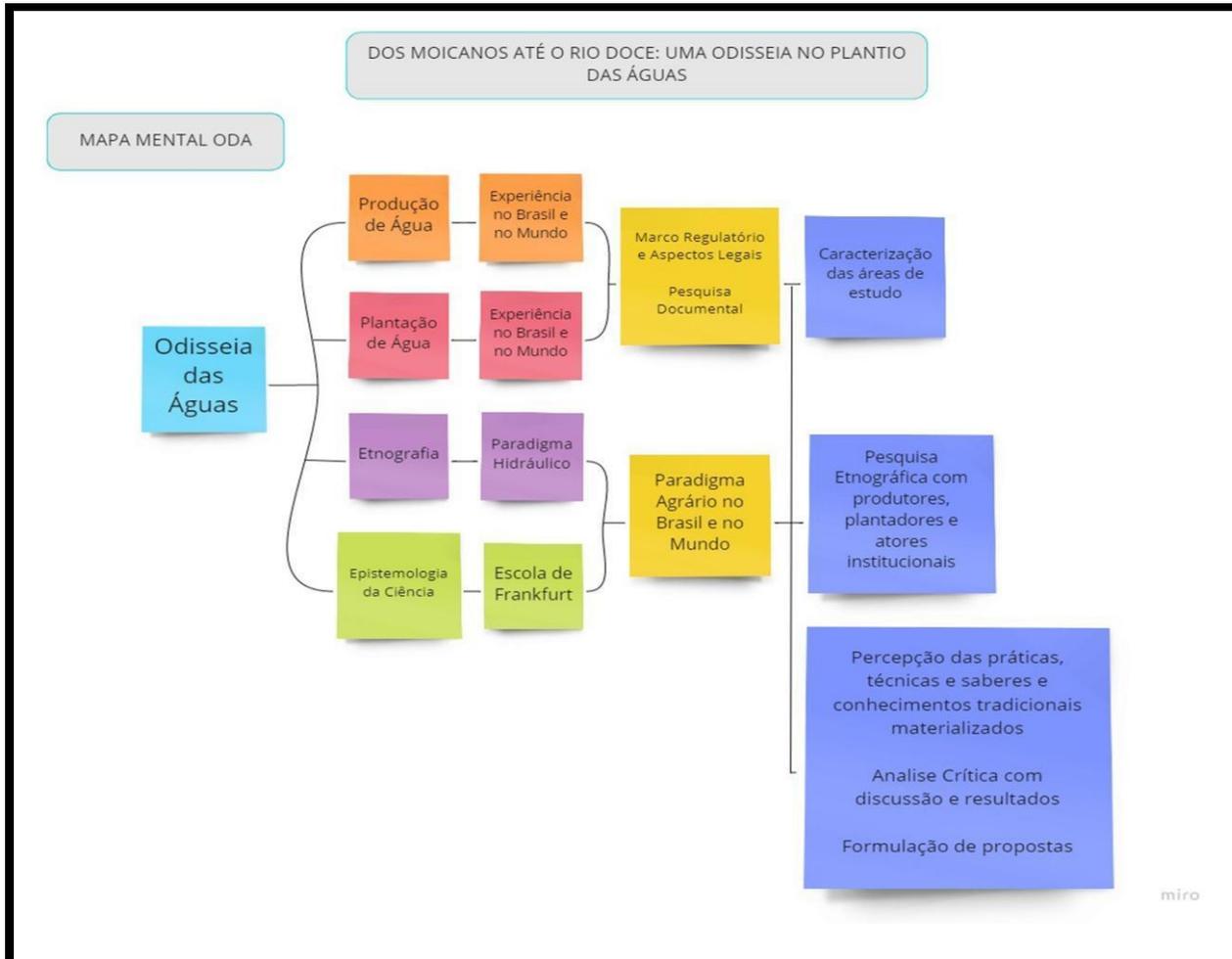
Araújo (2019) recorda que no Brasil, somente a partir de 2005 o desenvolvimento da metodologia se destaca por sua proximidade com as pesquisas qualitativas. O princípio filosófico desta metodologia busca acompanhar o processo da pesquisa como parte de uma vivência, quando não há ruptura entre intervir na realidade (entre fazer) e conhecer. A lógica materialista deve ser revertida ou invertida: não somente o documento físico diz sobre algo. Pelo contrário, o simbólico e o imaterial foram essenciais para afirmação da legitimidade da fonte oral (entrevistas livres) como recurso metodológico apropriado.

Com a utilização do método da cartografia, trabalhamos com o procedimento de “intervenção” na realidade, que pressupõe uma orientação do trabalho do pesquisador, o qual não se faz por regras

já prontas nem com objetivos estabelecidos. “Equivale caminhar com esse objeto, constituir esse próprio caminho, constituir-se” nesta trajetória (BARROS; PASSOS, 2009, p. 31).

A seguir na **Figura 1** será apresentado o mapa referencial teórico e documental que orientou a dissertação.

Figura 1 – Mapa mental Odisseia das Águas (ODA)



Fonte: Odisseia das Águas (2021).

8.2 A gênese da pesquisa etnográfica

Uma pesquisa etnográfica possui o objetivo analisar e observar o comportamento de um grupo social e é composta por dois momentos. O primeiro momento trata-se do planejamento etnográfico, por meio da leitura de autores consagrados pela literatura como Malinowski (1976): a preparação do

roteiro de campo; agendamento das entrevistas e revisão documental para amadurecimento do pesquisador em seus mapas mentais; e duração da atividade.

O segundo momento é a experiência etnográfica propriamente em si. É o contato intenso na rotina do grupo a ser entrevistado, é a observação da paisagem, do estado-da-arte do habitat por meio de anotações de campo e registro fotográfico nos seis reservatórios que compõem a CWC. É a prática etnográfica.

8.2.1 A Pesquisa Etnográfica e abordagens

Ainda sobre a abordagem etnografia e pesquisa etnográfica utilizadas. Cabe um destaque para o tema. A inspiração pela abordagem etnográfica no estudo foi fundamentada pelos ensinamentos de Malinowski, para muitos o antropólogo pioneiro em pesquisa etnográfica. Segundo Durham (1986) em 1913, Malinowski publicou a sua primeira obra, uma interpretação sobre a família para a cultura dos Aborígenes Australianos, importante mencionar que a Austrália no começo do século XX pode ser considerada como o “Eldorado” para a efervescente antropologia inglesa, diversas expedições tiveram a Austrália como destino final.

Expressões como coleta de dados de nativos, trabalho de campo foram revolucionadas por Malinowski. A convivência entre nativos da Oceania por anos foi pioneira mesmo não tendo sido a primeira expedição pelo Novo Mundo. Malinowski inovou ao desconstruir o estereótipo pelo qual os nativos das Ilhas Trobriand, pequeno arquipélago situado a nordeste de Nova Guiné, fossem considerados um povo primitivo segundo a visão predominante da Antropologia da época.

Para Durham (1986), essa longa convivência com um único povo constitui imensa inovação na técnica de trabalho de campo, permitindo uma análise em profundidade de uma cultura diferente da nossa. A vivência da situação de campo e as características da sociedade trobriandesa forneceram os materiais com os quais Malinowski desenvolveu sua visão particular do objeto e do método da antropologia e tornou a etnografia uma das ferramentas mais fantásticas para a pesquisa de campo, pois a abordagem etnográfica é um fim em si mesmo. A pesquisa etnográfica evoluiu como abordagem e processo, se na sua gênese no início do século XX foram necessárias longas experiências, isoladas reflexões, diversos cadernos de campo e extensas monografias para cada dia vivenciado ao lado de um povo diferente, hoje na segunda década do século XXI, a abordagem etnográfica é dinâmica, intensa, coletiva e em poucos dias dependendo da natureza do grupo social pesquisado é possível construir uma reflexão e percepção sobre o tema desejado.

Durham (1986) considera como característica central do trabalho de Malinowski é a habilidade com que consegue criar, para o leitor, a imagem viva e humana de um povo completamente diferente de nós, por meio da leitura de seus trabalhos, os trobriandeses se tornam próximos e familiares, seus costumes estranhos compreensíveis, os “selvagens” se tornam homens. Recorda Durham (1986), uma das principais contribuições de Malinowski para a pesquisa etnográfica seja que ele jamais se contentou com uma única afirmação obtida de um informante privilegiado: coteja diferentes informações, verifica-as por meio da observação direta do comportamento das pessoas em situações sociais específicas, examina a coerência daquilo que observou diretamente com informações e observações paralelas, analisa o conteúdo emocional do comportamento manifesto.

Para Malinowski (1953), é necessário contrapor as ideias às emoções, o comportamento observado ao comentário que sobre ele tece o nativo, a visão que o antropólogo constrói da cultura à síntese inconsciente que, presente “na cabeça do nativo”, oriente e dá significado às suas ações. Outro ponto central em suas análises é a constante preocupação pela especificidade de cada cultura. A preservação dessa especificidade é fundamental, porque só através dela é possível entender o comportamento concreto de seres humanos reais que vivem uma realidade cultural diferente da nossa. O pressuposto contido nessa posição é o de que o comportamento do “primitivo” não é nem incoerente nem irracional, mas se explica por uma lógica própria que precisa ser descoberta pelo investigador.

Seguindo a orientação clássica da antropologia, Malinowski (1953) concebe a cultura como um conceito muito amplo que engloba a tecnologia, as relações sociais ordenadas por regras, as crenças, o ritual, a arte, isto é, tudo aquilo que é produto da vida dos homens e das mulheres em sociedade.

O meio ambiente como é visto e percebido pelos produtores rurais e plantadores de água do estudo faz parte do meio social que a cultura engloba e a Escola de Frankfurt considera como monopólio dos novos valores culturais padronizados. A inovação de Malinowski na utilização desse conceito está em tentar apreender a cultura não apenas como *conjunto de manifestações*, mas como *síntese integrada* de uma multiplicidade de aspectos. Elementos materiais, relações sociais, expressões simbólicas constituem as três faces de uma única realidade e não é possível entender qualquer uma delas sem as demais.

Por isso mesmo, Malinowski sempre se recusou a dissociar o social do cultural, nem poderia compreender a cultura como limitada quer à dimensão simbólica do comportamento humano, quer às formas aparentemente arbitrarias do costume. A grande contribuição de Malinowski está em ter sempre presente, em todos os momentos da análise, a integração entre ação e representação (DURHAM, 1986, p.11 e 12).

Finalmente, Malinowski (1960) reflete que a abordagem etnográfica atinge o ápice quando o pesquisador realiza a investigação em momentos individuais, distante dos outros pesquisadores e distante dos nativos, é no momento de isolamento, da jornada solitária que a reflexão atinge a plenitude do conhecimento interior e exterior da realidade

A abordagem etnográfica do estudo teve início em *Catskills* (NY) pois foi o momento individual do pesquisador e autor da dissertação. Os três capítulos condensam a etnografia por diferentes abordagens. O capítulo 1 que disserta sobre a CWC sintetiza dados e informações coletadas pela pesquisa etnográfica em seus dois momentos.

SEÇÃO II

“As falhas dos homens eternizam-se no bronze, as virtudes escrevemos na água”

(William Shakespeare)



Reservatório Ashokan visto do topo do Mt. Wittenberg. **Fonte:** Arquivo do autor.

Capítulo 1 – Catskills Watershed Corporation (CWC)

1. Introdução

O foco do capítulo trata das dinâmicas e conflitos socioambientais que ocorreram no Estado de Nova Iorque na costa leste americana quanto à conservação dos recursos naturais, uso múltiplo das águas e os impactos nas bacias hidrográficas em especial nos seis mananciais dos reservatórios: *Ashokan, Pepacton, Schoharie, Cannonsville, Neversink e Roundout* que compõem o projeto *Catskills Watershed Corporation* que abastece a Região Metropolitana da Cidade de Nova Iorque. E o atual estado-da-arte da governança socioambiental que a Catskills Watershed Corporation (CWC) protagoniza.

A CWC é uma agência de desenvolvimento local que integra a New York City Water Supply System (NYCWSS) na área geográfica comumente conhecida como West of Hudson (WOH), localizado aproximadamente 170 km ao norte da Cidade de Nova Iorque nos Estados Unidos. O sistema de abastecimento de água da Cidade de Nova Iorque é composto por dois grandes conjuntos de reservatórios, na região de Croton e em Catskills.

O arranjo institucional MOA envolveu as cidades localizadas na área comumente conhecida por *West of Hudson* (WOH), governo estadual, governo federal, agência de meio ambiente federal, secretarias de agricultura e proteção ambiental municipais e estaduais, população residente e usuários.

O arranjo institucional MOA materializa os conceitos de Coalizão de Defesa abordados em Políticas Públicas de meio ambiente. Também são abordados o Paradigma dos Recursos Hídricos e a estratégia *Whole Plan* que assegurou aos habitantes das *Catskills* renda e trabalho subsidiados pelos governos em regime de servidão com a finalidade de implantar sistema de saneamento em áreas de proteção, proteção das nascentes e outras técnicas e conservação de recursos naturais.

A investigação focada na CWC ocorreu pela relevância que a agência desempenha na gestão de recursos hídricos, revitalização das bacias hidrográficas por meio da manutenção da qualidade da água em alto padrão de potabilidade para abastecimento de NYC e pela diretriz da sustentabilidade econômica da área geográfica onde residem 50 mil habitantes de NY. Afinal o *tradeoff* após 25 anos surtiu os efeitos esperados para ambas as partes (*Catskills* e NYC) e, o conflito socioambiental pelo uso da água foi pacificado?

O presente capítulo dedicado ao componente CWC alcançou em resultados, uma das grandes questões iniciais do estudo. O conhecimento tradicional e indígena participou e esteve presente, a voz nativa teve escuta na construção da CWC?

Por meio de entrevista realizada com o nativo da etnia Oneida, filho e neto de Moicano ou *Mohawk* foi possível coletar informações e perceber alguns valores e história de vida do povo moicano.

A denominação Moicano ou *Mohawk* significa “povo das águas que nunca param”. De acordo com a Enciclopédia Britannica em sua página eletrônica acessada em 2021, a palavra Moicano na língua Algonquiana significa “povo das águas que nunca param”. Os povos nativos Moicano ou *Mohawk* são as tribos descendentes dos Algonquianos, alguns dos primeiros povos indígenas que habitaram o vale do Rio Hudson em Nova Iorque na região nordeste dos Estados Unidos.

Segundo Madison (1940, *apud* TRIGGER, 1971) “existe pouca evidência e documentação que explicam as diferenças etnográficas entre as tribos descendentes do povo Algonquiano”.

Ainda em Trigger (1971), as lacunas são expressadas pela falta de consenso na literatura etnográfica norte americana, alguns relatos descrevem que a diferença entre o tamanho das habitações pode caracterizar e diferenciar a etnografia entre as tribos Algonquianas. O povo moicano possui forte relação com a água e habita a bacia do Rio Hudson desde o século XVII (TRIGGER, 1971).

O marco legal da CWC é o *Memorandum of the Agreement* (MOA), o memorando de acordo que referencia e estabelece as regras, obrigações, direitos e deveres entre as partes signatárias (cidades, vilas, governo estadual, agências estatais e conselhos de moradores).

Segundo Marx (1848), a Revolução Industrial Inglesa iniciada por volta de 1760, a Revolução Francesa em 1789 e a Revolução Americana também conhecida por Guerra da Independência dos Estados Unidos em 1776 formaram o conjunto das Revoluções Burguesas do século XVIII.

Entre 1830 e 1840, a população do Estado de Nova Iorque aumentou de 242 mil habitantes para quase 392 mil pessoas. O US (*UNITED STATES*) *Census* (2010) ou Censo americano mostra que entre 1910 e 1920, a população aumentou de pouco mais de 4.7 milhões para quase 6 milhões de habitantes. A variação entre 1830 até 1920 foi aproximadamente 2500% com taxas variando entre 27% até 78% nas décadas mencionadas. Fez-se necessário implantar e implementar grandes obras estruturantes de abastecimento e saneamento para suprir a demanda por água potável da pujante metrópole

De acordo com a reportagem do jornal *The New York Times* (setembro, 1990), ainda impactada pela grave crise fiscal do final dos anos de 1970 e agravada na década de 1980, a cidade *Nova York* decretou falência e os serviços públicos colapsaram, os serviços de captação, tratamento

e distribuição de água por meio de grandes obras tornaram-se inviáveis, o custo projetado para 1997 seria de oito bilhões de dólares em um orçamento municipal de pouco mais de 30 bilhões de dólares. A mudança do Paradigma Hidráulico tornou-se necessária e urgente.

Assim, teve início a “Batalha pela Água”. As autoridades concluíram que seria economicamente e financeiramente mais viável, investir na conservação das bacias que protegiam os mananciais de abastecimento da cidade do que construir e manter uma nova estação de tratamento de água (IUCN; WRI, 2014). As águas provenientes das bacias de Catskills e Croton, historicamente eram de boa qualidade, mas ao longo do tempo foram perdendo suas características originais sendo necessário acrescentar novas unidades de filtração.

O receio de que a ocupação destas bacias e o aumento das atividades antrópicas ali desenvolvidas impactasse de forma negativa a disponibilidade de água em quantidade e qualidade chamou a atenção das autoridades responsáveis.

Segundo a página eletrônica da CWC, acessada em 2019, 2020 e 2021, em 1997, foi assinado um grande acordo chamado *New York City Watershed Memorandum of Agreement* (NYCWMOA). Este acordo colocou de um lado os interesses dos usuários de água da parte mais baixa da bacia, preocupados com a manutenção das boas condições dessa água e do outro, os interesses dos usuários da parte mais alta com suas expectativas de uso econômico de suas propriedades ali inseridas. O acordo é um programa de gerenciamento dos recursos hídricos, de reflorestamento e de planejamento das atividades agrícolas e de fomento ao turismo em longo prazo.

Ainda na página da CWC (2021), é informado que o MOA é requisito obrigatório de outro marco legal e regulatório imposto pela *Environmental Protection Agency* (EPA), agência federal dos Estados Unidos que trata de meio ambiente e recursos hídricos nos estados americanos, o marco regulatório é o *Filtration Avoidance Determination* (FAD).

A Seguir no Quadro 2 é apresentado a Linha do tempo da construção dos reservatórios em *Catskills* de forma síntese.

Quadro 2 – Linha do tempo da construção dos reservatórios em Catskills.

CRONOLOGIA	EVENTO
1842	A cidade de Nova York começou a retirar água da bacia do rio Croton
Ano 1905	A Legislatura do Estado de Nova York aprovou uma lei permitindo que a cidade de Nova York adquirisse terras para construir represas, reservatórios e aquedutos em Catskills
Ano 1907-1915	Reservatório Ashokan construído, com isso 2.000 residentes foram deslocados. As comunidades de Shokan, Broadhead Bridge, Brown's Station, Oliver Bridge, West Hurley, Glenford, Olive e Ashton foram inundadas e desapareceram.
Ano 1919-1927	Reservatório Schoharie construído, com isso 350 residentes foram deslocados. As comunidades de Gilboa e terras do vale vizinho foram inundadas.
1937-1954 *	Reservatório Rondout construído. As comunidades de Eureka, Montela e Lackawack foram eliminadas. *A construção foi praticamente paralisada durante a Segunda Guerra Mundial, mas foi retomada em 1946. 1.500 pessoas foram forçadas a abandonar suas casas, fazendas e negócios nos Vales de Rondout e Neversink
1947 - 1954	Reservatório Pepacton construído, com isso 974 pessoas foram deslocadas. As comunidades de Arena, Pepacton, Shavertown e Union Grove foram eliminadas. A cidade de Nova York adquiriu 13.000 acres, incluindo cemitérios dos quais 2.371 corpos foram removidos para serem enterrados em outro lugar.
1941-1953 *	Reservatório Neversink construído. As comunidades de Neversink e Bittersweet foram eliminadas. * A construção foi praticamente paralisada durante a Segunda Guerra Mundial, mas foi retomada em 1946. 1.500 pessoas foram forçadas a abandonar suas casas, fazendas e negócios nos Vales de Rondout e Neversink.
1954-1965	Reservatório de Cannonsville construído. 941 pessoas tiveram que ser deslocadas. As comunidades de Beerston, Cannonsville, Rock Rift, Rock Royal e Granton foram eliminadas.
1972	A Lei Federal de Água Limpa exige o estabelecimento de padrões de qualidade da água e o fornecimento de ferramentas técnicas e assistência financeira para lidar com as causas da má qualidade da água.
1986	As alterações da Lei Federal de Água Potável Segura transformadas são publicadas
1989	A Regulamentação de Tratamento de Água de Superfície da Agência de Proteção Ambiental (USEPA) exige a filtragem de todos os suprimentos de água de superfície para proteção contra contaminação microbiana de água potável. Este requisito pode ser dispensado se os processos de tratamento de um sistema de água e as condições naturais fornecerem água potável e se a bacia hidrográfica protegida para garantir a segurança da água no futuro.
1990	O Departamento de Proteção Ambiental da Cidade de Nova York (NYCDEP) lança o esboço do Plano de Proteção de Bacias Hidrográficas em setembro de 1990.
1991	Coalition of Watershed Towns se forma para lutar contra os regulamentos de bacias hidrográficas de Nova York em março de 1991.

1995	O governador de NY George Pataki constitui seu conselho para mediar as negociações de um acordo em abril de 1995. Um acordo conceitual é alcançado em novembro de 1995, e o trabalho é iniciado pelo estabelecimento de arranjo formal do Memorando de Acordo.
1997	O Memorando de Acordo (MOA) é formalmente executado (21 de janeiro de 1997). Os signatários incluem a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, o estado de Nova York, a cidade de Nova York, cidades, vilas e condados de bacias hidrográficas e grupos ambientais. A cidade de Nova York concorda em subsidiar U\$ 270 milhões em financiamento para programas voltados para infraestrutura, educação e programas de desenvolvimento econômico com objetivo de proteger a qualidade da água e melhorar a qualidade de vida na bacia hidrográfica. Uma nova agência sem fins lucrativos, a Catskill Watershed Corporation, é criada para gerenciar os diversos programas na bacia hidrográfica de Catskill / Delaware.
2002	A Agência de Proteção Ambiental (EPA) emite uma Determinação de Evitação de Filtração de cinco anos (FAD), isentando a cidade de Nova York dos requisitos federais para filtrar o sistema Catskill / Delaware.
2006	Revisão do desenho de implementação por NYC em seu Programa de Proteção de Longo Prazo de Bacias Hidrográficas, incluindo a aplicação das Regras e Regulamentos de Bacias Hidrográficas concluída em julho de 2006.
2007	A EPA concede uma Determinação de Prevenção de Filtração de Dez Anos (FAD) isentando a cidade de Nova York dos requisitos federais para filtrar o sistema Catskill / Delaware.
2013	O FAD de 2007 é reavaliado e aprovado, nova permissão com cinco anos é validada.
2017	As revisões são de caráter contínuo, as recomendações das partes envolvidas estão sendo analisadas pelo Departamento de Saúde do Estado de Nova York (NYSDOH), que agora tem o status de agência líder (em substituição da EPA e Departamento de Agricultura estadual).

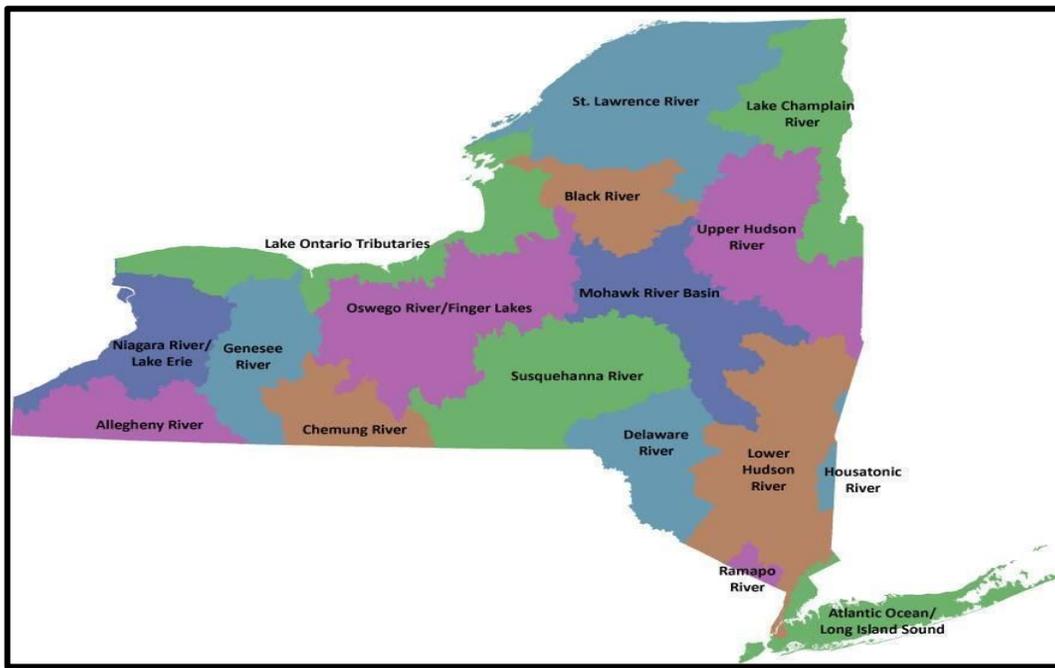
Fonte: Página eletrônica da CWC (2021).

É importante mencionar que o MOA e a posterior criação da CWC em 1997 são componentes de um arranjo institucional estadual que envolve todas as instâncias do poder executivo, dialoga com o poder legislativo, tem a Cidade de Nova Iorque e os famosos 5 *boroughs* (bairros) como protagonistas, e é regulado pelo poder judiciário e EPA.

Esse arranjo teve colaboração da comunidade acadêmica norte-americana, sociedade civil e da Coalizão de Cidades em WOH e produziu o denso e consistente documento *Watershed Protection Program* (WPP) apresentado em um grande painel comemorativo de 23 anos do marco legal, regulatório e vanguarda na gestão dos recursos hídricos em agosto de 2020.

A água é NYC é protagonista da vida das pessoas, em eleição popular realizada pelo Jornal The New York Times em 2019, por votação eletrônica, a água servida de forma gratuita em estabelecimentos comerciais como bares e restaurantes foi eleita o símbolo número 1 de NYC. Na **Figura 2** a seguir, apresenta-se o mapa das 17 bacias hidrográficas que compõem o Estado de Nova Iorque.

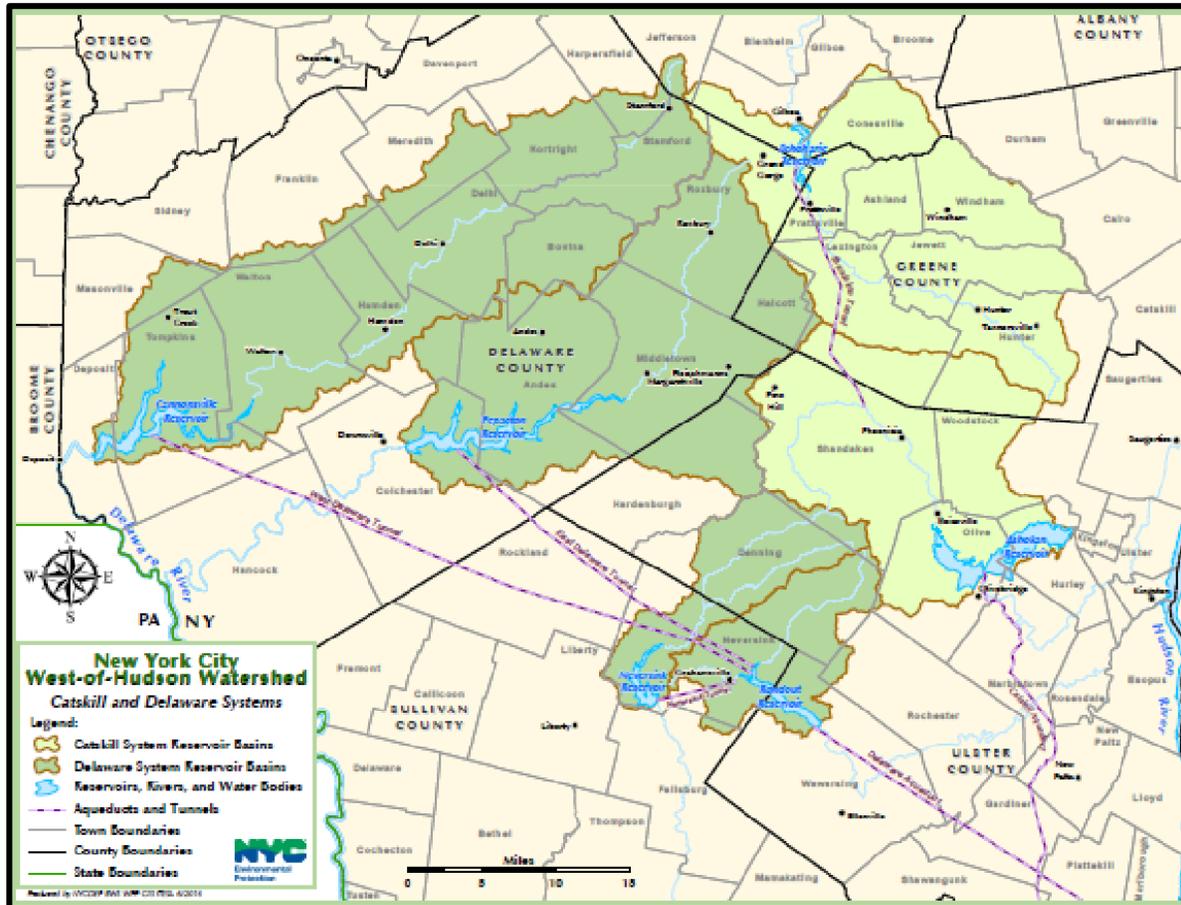
Figura 2 – Mapa das 17 bacias hidrográficas que compõem o Estado de Nova Iorque.



Fonte: DECNYS (2020).

O conjunto de reservatórios, mananciais, rios, nascentes que alimentam a área geográfica da CWC estão localizados em 3 bacias hidrográficas, Lower Hudson River, Delaware River e Mohawk River Basin). A **Figura 3** ilustra a área de estudo visitada em 2019 com as divisões territoriais por condado com os aquedutos e túneis do sistema de abastecimento de NYC.

Figura 3 – Área do estudo com as divisões territoriais por condado.



Fonte: NYC DEC.

A gestão de recursos hídricos, a partir da compreensão do Paradigma Hidráulico, aqui no trabalho também chamado de Paradigma de Recursos Hídricos, experimenta um olhar de transição a partir da abordagem tradicional para o novo paradigma.

O novo paradigma de gestão de recursos hídricos no século XXI está se movendo de um sistema setorial, local e de resposta a crises para um sistema integrado, preditivo e em nível de ecossistemas (TUNDISI 2003, p.105). O novo paradigma possui uma visão mais abrangente e holística fundamentado em diversas dimensões da Sustentabilidade como a dimensão social, histórica, cultural na identidade local, dentre as tradicionais dimensões econômicas e ambientais.

O presente capítulo pretendeu investigar, analisar e discutir o Programa Catskills Watershed Corporation implementado na região das Montanhas Catskills.

2. Materiais e Métodos

No componente da pesquisa de campo e documental realizado em CWC, o antagonismo das forças se expressa pela “Batalha pelas Águas” travada entre cerca de 50 mil moradores da região geográfica onde estão localizados os seis reservatórios versus nove milhões de habitantes de NYC.

A metodologia para realizar a pesquisa, primeiramente ocorreu pela troca de mensagens com a CWC, quando foram agendadas visitas de campo e entrevistas com a coordenadora de comunicação e de educação ambiental e o atual diretor da agência, considerados pontos focais na pesquisa.

Essa sistemática foi adotada na dissertação, *contato-agendamento-pesquisa de campo*, concomitante à realização de entrevistas.

Foram realizadas cinco entrevistas presenciais em setembro de 2019. Em um primeiro momento, os sujeitos da pesquisa são quatro AI, sendo dois gestores da CWC e dois formuladores, executores do programa de proteção de bacias hidrográficas de NY vinculados à Universidade de Cornell, esses dois sujeitos são protagonistas desde a elaboração do marco institucional, passando pela articulação com os moradores e produtores rurais em Catskills e por ações de educação ambiental em campo. São atores-chave para a compreensão do que significa *Watershed Protection Program* (WPP.)

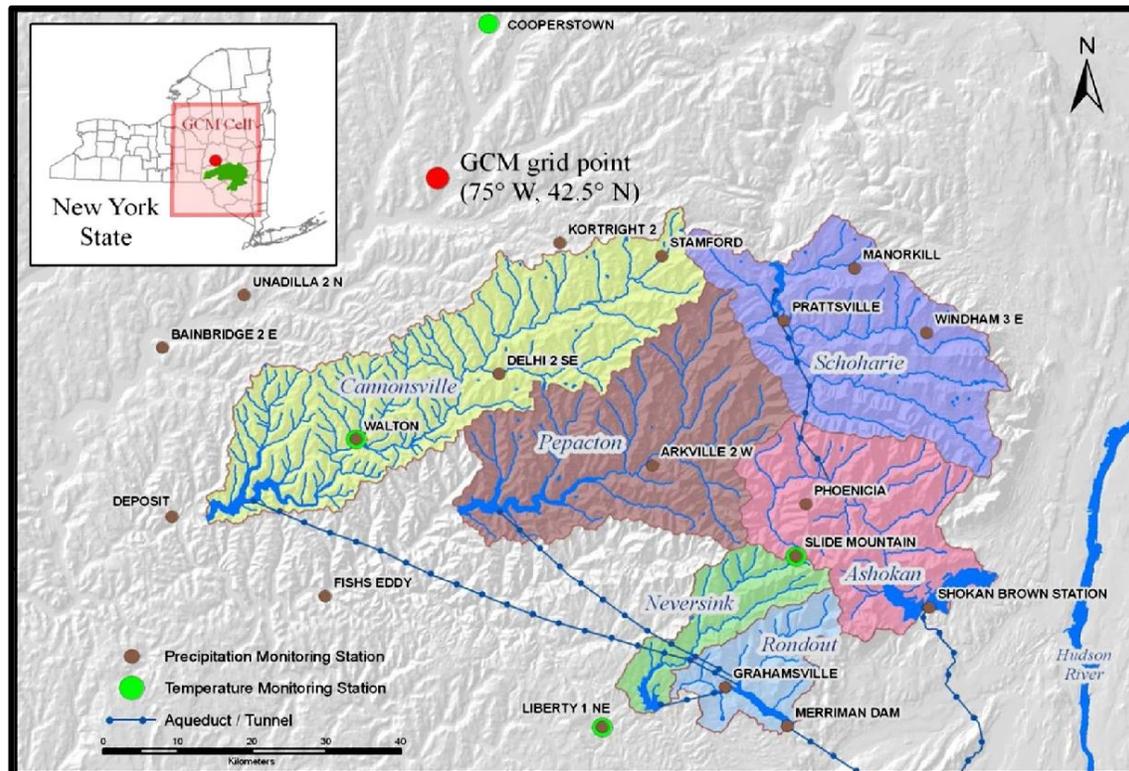
O segundo momento relevante foi a entrevista com o nativo Oneida, filho e neto de Moicano ou *Mohawk* (cuja denominação significa “povo das águas que nunca param”). A prática possibilitou um olhar e escutas sobre o arranjo institucional, resultados e lições aprendidas no sistema de abastecimento de água para NYC e conservação dos recursos naturais em Catskills.

O roteiro de entrevistas para gestores públicos e pesquisadores/formuladores que colaboraram ativamente no encadeamento de processo para a criação da CWC e WPP aqui tratados como Atores Institucionais (AI) da dissertação foi adaptado para a língua inglesa para otimizar o tempo, as questões relevantes e lacunas da pesquisa.

3. Caracterização da área de estudo

Segundo Schneiderman *et al.* (2013), a região de estudo está localizada nas montanhas Catskills, parte na região climática do planalto oriental de NY (**Figura 4**)

Figura 4 – Mapa dos 6 reservatórios que compõem o sistema *Catskills*.



Fonte: Anandhi *et al.* (2012).

O estudo da área abrange uma área de cerca de 4100 km² e consiste em seis bacias hidrográficas dos reservatórios: *Cannonsville*, *Ashokan*, *Nerversink*, *Schoharie*, *Rondout* e *Pepacton*. A região contribui com cerca de 90% do abastecimento de água da cidade de Nova York e tem uma faixa de elevação de 125 a 1.275 metros. Estas montanhosas bacias hidrográficas possuem cobertura florestal e vegetal com algum uso de práticas de lavoura e pecuária (laticínios, milho, feno e pastagens para gado) em *Cannonsville*, em menor medida, também em *Schoharie* e *Pepacton*. Exceto por um ligeiro declínio nas práticas agrícolas em *Cannonsville*, ocorreram poucas alterações no uso do solo na última década (SCNHNEIDEMAN, 2013).

O clima é classificado como úmido (Keim, 2010), verões amenos (com média mínima, máxima e média temperaturas de 12, 22 e 18 ° C, respectivamente), invernos frios (com temperaturas mínimas, máximas e médias de 0, 10 e 5 ° C, respectivamente), queda de neve abundante e o ano todo precipitação (ANANDHI *et al.*, 2012).

Normalmente, a precipitação total é de cerca de 1.000 a 1.200 mm por ano, com a queda de neve respondendo por aproximadamente 20% da total precipitação (ANANDHI *et al.*, 2012).

4. Resultados e Discussão

Após dez anos de pesquisa arqueológicas em duas regiões das Montanhas *Catskills*, foram descobertos materiais fósseis que indicam a idade geológica de *Catskills*, entre as escavações para manutenção do sistema de abastecimento de água ocorridas em Andes, Cairo e Gilboa no Estado de Nova Iorque entre 2009 até 2019 estimava-se que as florestas *Catskills* seriam datadas da Era Devoniana (419 milhões de anos até 358 milhões de anos A.C) e tivessem 385 milhões anos de idade, porém em recente artigo publicado por Khudadad (2021) em parceria com um grupo de pesquisadores do Museu de História Natural da cidade de Nova Iorque e cientistas da Universidade de Cardiff (País de Gales) e da Universidade de Binghamton (NY), os testes aplicados nas raízes fossilizadas florestais indicam que a idade de *Catskills* seja 387 milhões de anos A.C e assim tornando a floresta mais antiga ou a “primeira floresta” do planeta.

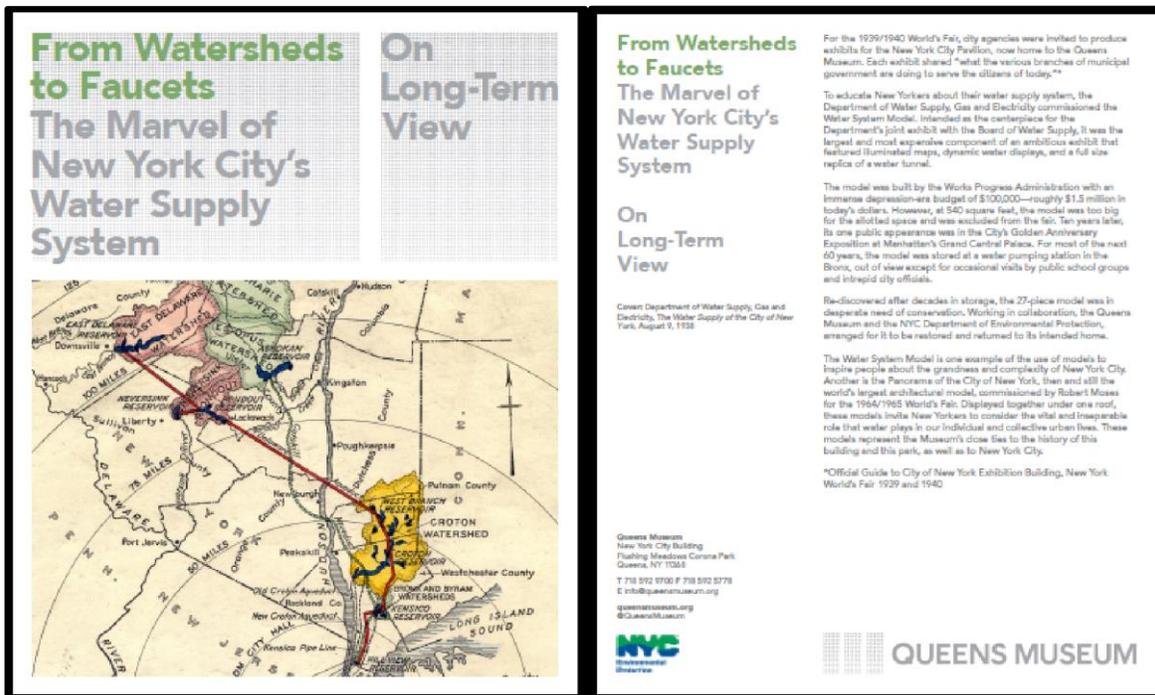
Foram percorridos 1.380 km por toda área geográfica das Montanhas *Catskills* que possibilitou conhecer os seis reservatórios que compõem o sistema de abastecimento da Região Metropolitana de Nova Iorque, com foco nos Reservatórios *Pepacton* e *Ashokan*.

No componente da pesquisa de campo e documental realizado em CWC, o antagonismo das forças se expressa pela “Batalha pelas Águas” travada entre cerca de 50 mil moradores da região geográfica onde estão localizados os seis reservatórios versus nove milhões de habitantes de NYC.

As atividades previstas para conhecer, pesquisar, identificar, caracterizar, perceber e refletir sobre a gestão de recursos naturais, em especial, os recursos hídricos tiveram o ato final na exposição permanente sobre a bacia hidrográfica de *Catskills* no Museu do *Queens*, onde existe uma enorme maquete com aproximadamente 70m² que reproduz a odisseia das águas desde a nascente, até o reservatório e posterior distribuição para a torneira de cada residência em NYC, a água atravessa parte do território em NYS em seu trecho mais populoso, povoado e economicamente rico. Foi possível observar os aquedutos, canais, canal ou leito natural do Rio Hudson, estações de tratamento de água e outras ações estruturantes.

A seguir algumas imagens da visita realizada no museu do *Queens* em setembro 2019. Primeiramente será apresentada a brochura (capa e verso) da exposição na **Figura 5**.

Figura 5 – Brochura da exposição (capa e verso).



Fonte: Arquivo eletrônico do Museu do Queens NYC 2019.

Na **Figura 6** temos uma imagem das dimensões da maquete que reproduz por circuito eletrônico a rotina de abastecimento de água para abastecimento e para produção de eletricidade, além da reprodução da topografia e aspectos fisiográficos do Rio Hudson (no centro), iluminado pelas linhas de transmissão na cor verde.

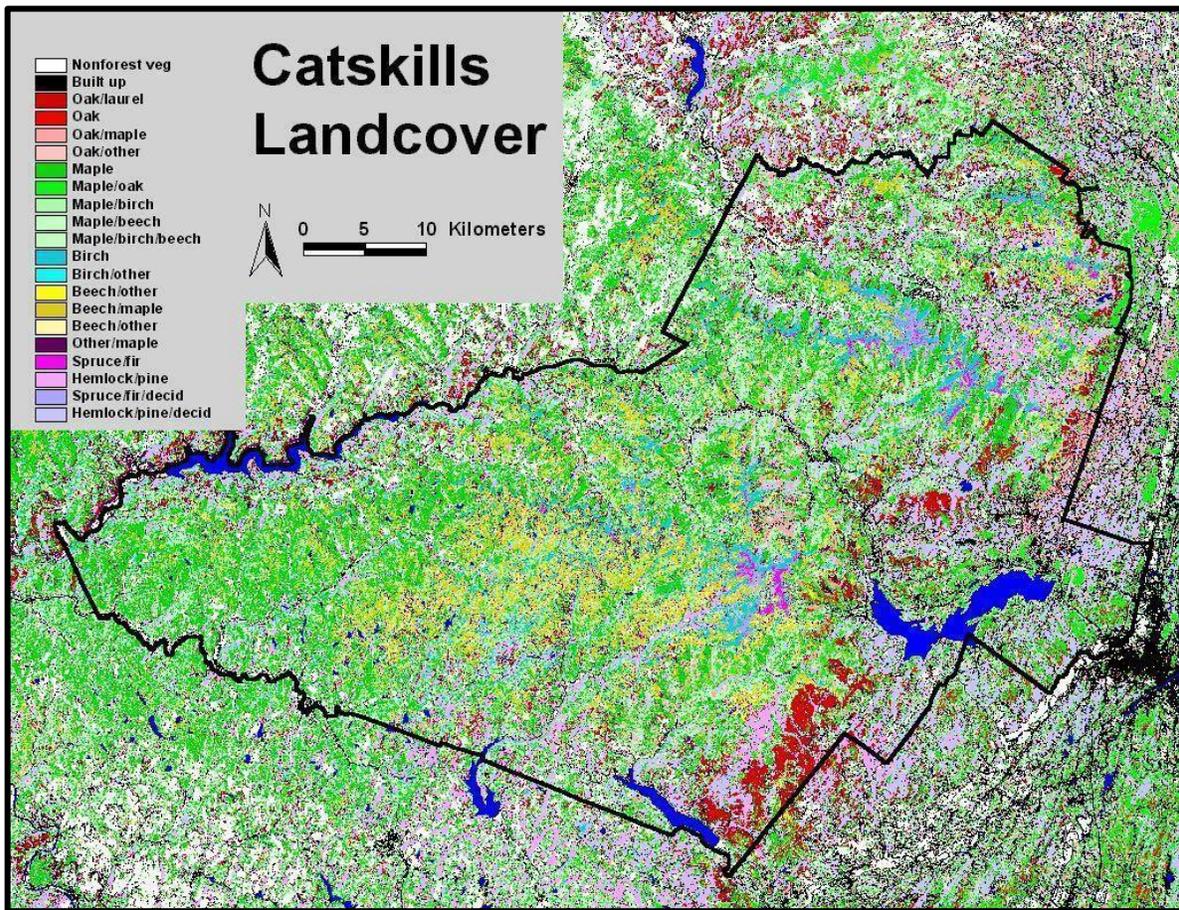
Figura 6 – Maquete da bacia hidrográfica das Montanhas *Catskills*.



Fonte: Arquivo do autor. Museu do Queens em NYC 2019.

A seguir na **Figura 7**, é apresentado o mapa de cobertura florestal da região das Montanhas *Catskills* com três espécies predominantes e observadas durante a visita de campo pelos reservatórios e nascentes percorridas.

Figura 7 – Mapa da cobertura florestal das Montanhas *Catskills* 2021.



Fonte: Forest Ecosystem Monitoring Cooperative (FESC).

O bioma predominante na área geográfica em Catskills é a Floresta Decídua Temperada (apresenta folhas largas e floresta mista com diversas espécies). As espécies dominantes são a Bétula, Faia e Carvalho de bordo, as três espécies estão espalhadas pela cor verde e os seus tons no mapa. (OLSON et al. 2001). As duas imagens da **Figura 8** retratam a zona ripária e o clímax da sucessão ecológica da visita de campo, e os subtipos mata ripária ou mata de galeria (quando o dossel das árvores se encontra e forma um funil) e podemos constatar o paradigma hidráulico do sistema construtivo realizado nas reformas para beneficiar a drenagem.

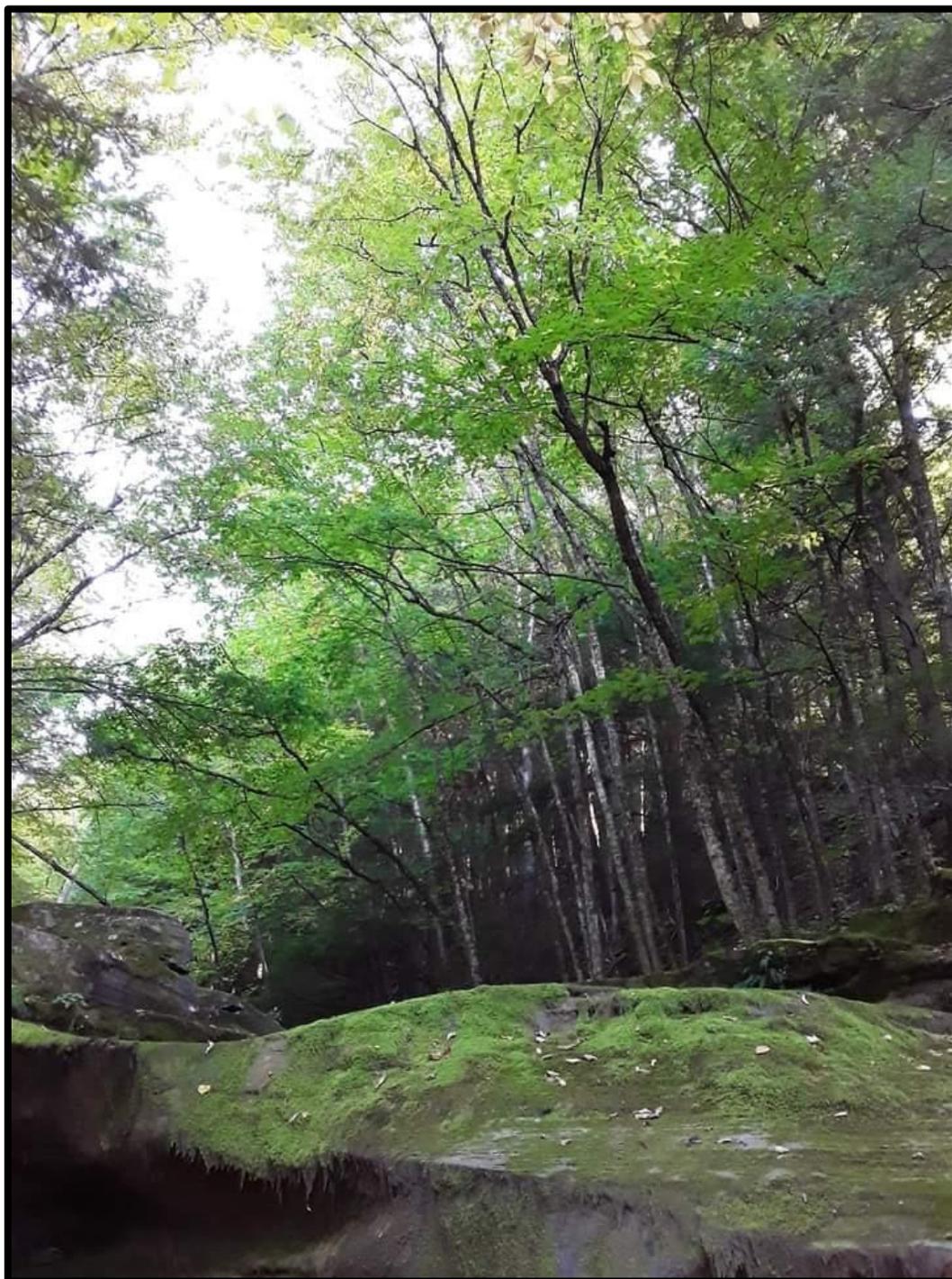
Na **Figura 9** temos a técnica chamada “Gabião”, são estruturas em bloco treliçadas por fios de aço, utilizadas para contenção do escoamento da massa de água e para proteção do talude em caso de ocorrência de enxurradas a montante e risco de deslizamento de terra. O gabião à direita aparenta

não ter mais de 10 anos instalação, possivelmente foi reformado ou instalado nas obras de manutenção que ocorrem a cada 10 anos.

E a **Figura 10** é o carvalho Bétula, árvore-símbolo do vilarejo da icônica Woodstock (do famoso festival realizado em 1969), umas das espécies florestais predominantes.

Figura 8 – Zona ripária e o clímax da sucessão ecológica subtipo mata de galeria.





Fonte: arquivo fotográfico do autor.

Figura 9- Gabião de contenção afluente Pepacton em Catskills



Fonte: Registro fotográfico do autor.

A seguir a **Figura 10** - o carvalho Bétula, árvore-símbolo, umas das espécies florestais predominantes em Catskills.



Fonte: Registro fotográfico do autor.

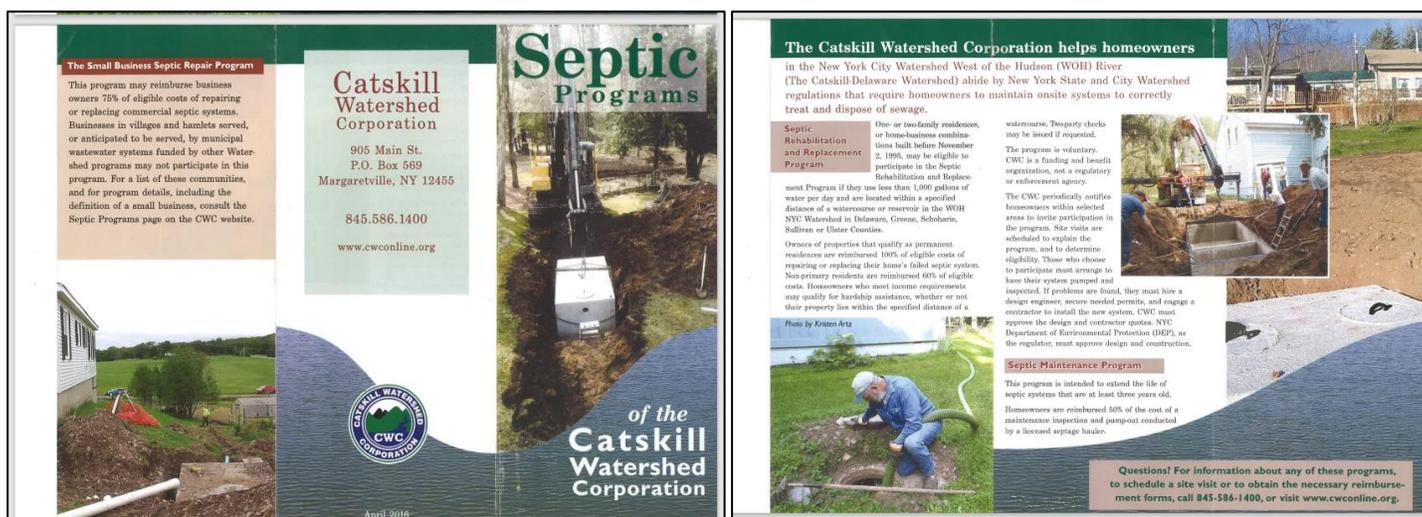
As principais atividades que a CWC desenvolve de modo geral podem ser resumidas nas seguintes descrições apresentadas a seguir:

4.1.1 Programas de Instalação e Manutenção de Fossas Sépticas

Na bacia hidrográfica da cidade de Nova York, a oeste do rio Hudson (partes dos condados de Delaware, Greene, Schoharie, Sullivan ou Ulster), muitos proprietários estão qualificados para obter assistência financeira para atender a esse requisito de saúde pública de instalação de fossas sépticas e qualidade da água. Perguntas sobre a elegibilidade do programa, despesas reembolsáveis e outras questões podem ser direcionadas para a equipe técnica CWC na nova sede em Akville.

A seguir, na **Figura 11**, apresenta-se as imagens da capa e conteúdo do folheto do programa de fossa séptica.

Figura 11– Folheto do programa de fossa séptica.



Fonte: Arquivo de imagens CWC acessado em agosto 2021.

De acordo com os regulamentos do Departamento de Saúde do Estado de Nova York, os proprietários de residências não atendidos por sistemas municipais de tratamento de esgoto são responsáveis por manter sistemas sépticos individuais que tratam e descartam corretamente o esgoto (águas residuais de cozinhas, banheiros e outras fontes de encanamento interno). Na maioria das áreas, os proprietários de casas com fossas sépticas destruídas ou campos de lixiviação entupidos devem pagar pela instalação de novos sistemas de tratamento de águas residuais no local, bem como por bombeamentos periódicos para manter a eficiência desses sistemas. A CWC subsidia em 75% as fossas para residentes e em 50% do valor para proprietários de imóveis que utilizam as casas em feriados e férias escolares.

4.1.2 Programa de prevenção e de controle de escoamento de águas pluviais

Uma fonte significativa de redução da qualidade da água é o escoamento de águas pluviais de superfícies impermeáveis, como ruas pavimentadas, estacionamentos e telhados de edifícios durante períodos de chuva e derretimento de neve. Esse escoamento carrega poluentes como óleo, anticongelante, pesticidas, fertilizantes, metais pesados e patógenos que podem contaminar córregos, rios, lagos e reservatórios.

A CWC administra três programas financiados pela cidade de Nova York para ajudar os municípios, empresas e proprietários de imóveis a adequar e corrigir problemas de escoamento de águas pluviais que podem contribuir para a degradação da qualidade da água e a planejar maneiras de evitá-los no futuro.

4.1.3 Programa Comunitário de Gestão de Águas Residuárias

Este programa financia o planejamento, projeto e construção de sistemas sépticos comunitários, estações de tratamento de águas residuais e ou a criação de distritos de manutenção séptica em várias aldeias identificadas no Memorando de Acordo de Bacias Hidrográficas de Nova York de 1997 (MOA).

A intenção do programa é fornecer tratamento confiável de águas residuais em centros populacionais específicos e o descomissionamento de sistemas sépticos individuais no local, cuja falha poderia representar uma ameaça à qualidade da água. No caso de distritos de manutenção, inspeções regulares, bombas e reparos são realizados nos sistemas sépticos no local para evitar tal contaminação.

O programa, coordenado por Lamont Engineers do condado de Cobleskill, avalia, projeta e constrói sistemas de tratamento de águas residuais sob medida para cada comunidade de acordo com o número e localização dos edifícios, terreno, composição do solo, relação custo-benefício e outras considerações. Estabelecer a localização dos ativos sépticos, adotar portarias de uso, obter servidões de uso, realizar avaliações ambientais, selecionar empreiteiros e fiscalizar a construção fazem parte desse programa multifacetado em cada comunidade.

As construções, bem como os custos contínuos de operação e manutenção, são subsidiadas por concessões em bloco do DEP de Nova York. Quando os projetos de águas residuais da comunidade são concluídos, eles se tornam responsabilidade dos respectivos municípios. Os

proprietários de imóveis residenciais pagam uma taxa de uso anual definida. As taxas dos proprietários de negócios são cobradas de acordo com o uso da água.

4.1.4 Sistemas Completos

No Bovina Center, cidade de Bovina, condado de Delaware existe um sistema séptico comunitário projetado para lidar com aproximadamente 80 mil litros por dia em 72 conexões. O esgoto por gravidade de grande diâmetro transporta as águas residuais para grandes leitos de absorção.

Em Delancey, Cidade de Hamden, Condado de Delaware: a área atendida de manutenção séptica consiste em cinquenta e nove sistemas sépticos no local. Todos são inspecionados anualmente ou a cada três anos e são reparados ou substituídos conforme necessário.

Em Hamden, cidade de Hamden, condado de Delaware: sistema séptico comunitário projetado para 104 mil litros por dia. Noventa e uma conexões são atendidas por sistema de coleta de esgoto por gravidade de grande diâmetro. As águas residuais fluem através do filtro de recirculação de areia, daí para leitos de absorção rasos.

Em Bloomville, cidade de Kortright, Condado de Delaware: sistema séptico comunitário projetado para 120 mil litros por dia; cento e oito ligações atendidas por sistema de coleta de esgoto por gravidade de grande diâmetro. As águas residuais fluem através do filtro de recirculação de areia, daí para leitos de absorção rasos.

Em Boiceville, Town of Olive, Ulster County: Estação de Tratamento de Águas Residuais projetada para 225 mil litros por dia com 125 conexões, servida por um sistema de coleta de esgoto por gravidade de grande diâmetro. A planta consiste em um reator de lote de sequenciamento, filtração de areia, microfiltração e desinfecção ultravioleta antes da descarga no Esopus Creek (principal riacho ou afluente que abastece diversos córregos da BH).

Em Claryville, cidade de Denning, Condado de Ulster: a CWC forneceu a substituição de 14 sistemas sépticos no local que fazem parte de um distrito de manutenção séptica (SMD), possui financiamento disponível para concluir os 45 sistemas restantes dentro do vilarejo de Claryville da cidade de Denning conforme foram identificados como falhas.

Em Claryville, cidade de Neversink, Condado de Sullivan: a CWC forneceu a substituição de 9 sistemas sépticos com falha no local que fazem parte de um distrito de manutenção séptica (SMD), a CWC possui disponibilidade de financiamento disponível para concluir os 62 sistemas restantes dentro do vilarejo da cidade de Neversinks de Claryville, conforme foram identificados como falhas.

4.1.5 Programa Implementação de Mitigação de Risco de Inundação (FHMI)

O Programa FHMI foi desenvolvido após trágicas inundações que trouxeram morte e destruição a várias comunidades de Catskills em 2011. Trabalhando com o Departamento de Proteção Ambiental de Nova York (DEP), Departamento de Conservação de Solo e Água do condado (SWCD) e outras agências, o CWC desempenha papel-chave em um conjunto de programas destinados a ajudar os proprietários a se preparar para possíveis inundações futuras.

Figura 12 – Stormwater program.



Fonte: Arquivo de imagens CWC acessado em junho 2021.

O Programa FHMI foi desenvolvido após trágicas inundações que trouxeram morte e destruição a várias comunidades de Catskills em 2011. Trabalhando com o Departamento de Proteção Ambiental de Nova York (DEP), Departamento de Conservação de Solo e Água do condado (SWCD) e outras agências, o CWC desempenha papel-chave em um conjunto de programas destinados a ajudar os proprietários a se preparar para possíveis inundações futuras.

Existe um subprograma que permeia os programas mencionados com objetivo de desenvolvimento econômico, importante esclarecer que revitalização de bacias hidrográficas em Catskills significa revitalização econômica, é o eixo principal da CWC, a investigação realizada tanto em nível documental quanto verbalizado pelos atores institucionais entrevistados informou que o principal pilar da Sustentabilidade pela CWC é o econômico, outros instrumentos como Pagamento por Serviços Ambientais são de responsabilidade da Secretaria de Agricultura do Estado de NY. O recorte a seguir apresenta a visão geral do subprograma que permeia os programas oficiais.

4.1.6 Programas de Desenvolvimento Econômico Pelo Fundo Catskill para o Futuro

Os Programas de Desenvolvimento Econômico do CWC têm como objetivo apoiar empresas ambientalmente responsáveis e criar e manter empregos na região de Catskills. Destinam-se a ajudar a compensar os impactos dos regulamentos da bacia hidrográfica da cidade de Nova York e a aquisição pela cidade de milhares de hectares de terra que permanecerão permanentemente fora dos limites do desenvolvimento.

Os condados localizados e pactuados no MOA apresentam o IDH mais baixo do Estado de Nova Iorque, algumas ações para superar essa condição foram implantadas como transferir 7 mil funcionários das agências estaduais e de NYC que atuam em Catskills para fomentar a economia, bolsas de estudo para residentes nas universidades da região como a renomada Universidade de Cornell em Ithaca, fomento à abertura de negócios sustentáveis ou subsídio financeiro (em discussão nos comitês) e outros instrumentos de apoio e suporte.

4.1.7 Regras do programa do Fundo Catskill para o Futuro

A pedra angular dos esforços do CWC na bacia hidrográfica de West-of-Hudson (WOH) é o Catskill Fund for the Future (CFF), um fundo rotativo inicialmente capitalizado, em 1997, no valor de U\$ 59,7 milhões destinado pela cidade de Nova York. Este fundo é investido e totalmente administrado pela CWC. Um estudo de desenvolvimento econômico, elaborado em 1998 para a CWC pelos consultores Hamilton, Rabinovitz e Alschuler (HR&A), subsidiou o documento de orientação para o estabelecimento de programas de empréstimos, subsídios e promoção do turismo financiados pelo CFF.

4.1.8 Programa de Educação Hidrográfica

A CWC, em parceria com o Departamento de Proteção Ambiental de Nova York (DEP), concede uma rodada anual de subsídios para Educação de Bacias Hidrográficas para escolas (**Figura 13**), bibliotecas, museus, instituições vocacionais e organizações sem fins lucrativos na bacia hidrográfica de West-of-Hudson (WOH) e nos cinco distritos da cidade de Nova York. No período visitado em setembro de 2019, a campanha educativa sobre a água “Dynamic H2O”, foi oferecida no Museu Infantil de Manhattan.

Figura 13 – Programa de Educação Hidrográfica.



Fonte: Arquivo de imagens CWC acessado em junho 2021.

Os subsídios são direcionados a alunos em idade escolar e seus professores, mas os subsídios também podem estar disponíveis em qualquer ano para organizações que oferecem programas para o público adulto e de idade mista em WOH. Os candidatos são aconselhados a consultar a CWC para determinar as diretrizes e a elegibilidade para ambos os programas, e para obter informações sobre oportunidades de subsídios fornecidos por outras agências e organizações.

O objetivo do programa de concessão é apoiar projetos que enfatizem: a importância do abastecimento de água da cidade; o papel dos residentes de bacias hidrográficas como administradores desse recurso; a ecologia em WOH; a diversidade de sua vida aquática e terrestre e habitat, e o patrimônio cultural único de Catskills.

A importância e os meios de preservar a qualidade da água na bacia hidrográfica, a história do desenvolvimento do vasto sistema de água da cidade e a importância de melhorar a comunicação e o entendimento entre os residentes em todo o Sistema de Abastecimento de Água de Nova York também são enfatizados.

4.1.9 Programa *Streamwatch* em Roxbury

Os projetos financiados anteriormente variam de: treinamento de professores a programação cultural; aprendizagem de serviço ao estudo do clima; viagens de campo para exploração de riachos e florestas, que são conhecidos como Streamwatch.

Os pedidos de subsídios são avaliados por um Grupo Consultivo de Educação Pública formado por 13 membros, entre por educadores e professores de WOH e NYC. Suas recomendações de premiação devem ser aprovadas pelo Conselho de Diretores do CWC e pelo DEP de NYC.

4.2 Entrevistas presenciais e questionário remoto: conectando e incorporando análises de conteúdo

Considera-se que os procedimentos metodológicos e os resultados a seguir, em muitos trechos, estão associados com o objetivo de criar um “nó” na pesquisa, ou amarrar métodos e resultados em uma mesma análise da unidade (entrevistado). No estudo específico Catskills, os esforços da pesquisa foram concentrados no roteiro de entrevistas e questionário remoto aplicados aos atores institucionais (governamentais ou não governamentais), com a finalidade de observar e compreender a gestão pública, a produção do conhecimento acadêmico e da atuação do Terceiro Setor na revitalização de bacias hidrográficas por meio projetos e programas de conservação da água, proteção das nascentes e reflorestamento executados pela CWC em parceria com a DEP NYC (Agência Municipal de Conservação Ambiental) e DEC NYS (Agência Estadual de Conservação Ambiental). A educação ambiental e o desenvolvimento econômico se apresentam como outros pontos importantes complementares no arranjo da governança dos recursos hídricos.

A jornada inicial no território ocorreu pela caminhada nos mananciais e “hikes” a partir de trilhas e florestas até a serra mais alta com visão 360° das Catskills. Uma jornada estoica em essência.

O roteiro de entrevista para cada ator possui um cabeçalho de informações básicas: nome completo, data da entrevista, endereço, instituição de atuação, cargo ou função.

A Entrevistada 1 (E1) e o Entrevistado 2 (E2) tiveram a aplicação do roteiro realizado na antiga sede da CWC em Margarettville em NY (atualmente a CWC possui uma nova sede, maior, mais equipada e em parceria com a DEC e DEP em Arkville, distante poucos quilômetros da antiga sede).

A seguir são apresentados os principais pontos de cada entrevista. Esse recorte tem como objetivo compreender e refletir sobre a visão de cada ator inserido tanto na gestão pública como na comunidade e materializar a análise de conteúdo de acordo com as expectativas dos objetivos gerais e específicos da dissertação.

A E1 colabora como coordenadora de comunicação e de educação ambiental da CWC desde 2017. Sobre os objetivos centrais do projeto e as principais atividades previstas: *“Os objetivos centrais são realizar coisas que a comunidade necessite como instalação de fossas sépticas, campanhas de educação, melhorar o ambiente de negócios”*.

A E1 prossegue em seu depoimento: *“Atuamos fortemente na comunicação institucional do programa de tratamento de resíduos sólidos e líquidos, assim tornar a CWC mais amigável à comunidade”*.

A E1 reforçou que: *“O programa de educação atua tanto em WOH quanto nos famosos cinco bairros Manhattan, Queens, Brooklyn, Bronx e Staten Island em NYC. A CWC concede bolsas de estudo mediante preenchimento da ficha de inscrição para residentes da área geográfica das Catskills e moradores dos five boroughs, entre novembro e fevereiro. A seleção é realizada por uma comissão da CWC, conselho do condado e integrantes das agências estaduais e municipais participantes do programa. Podem participar, escolas, bibliotecas, professores, estudantes, associações e organizações sociais residentes supramencionados”*.

Ainda, E1 esclareceu: *“A lógica, concepção do projeto é educação para adultos, crianças e jovens sobre a bacia hidrográfica e os outros programas como fossas sépticas, prevenção à inundação, tempestade, incidentes e acidentes com contaminantes e desenvolvimento econômico da região de acordo com os requisitos e condicionantes do MOA”*.

O E2 atua na CWC desde 2011, nascido e criado nas Catskills, nos primeiros sete anos colaborou no departamento de desenvolvimento econômico da CWC, também responsável pela gerência e manutenção da Tecnologia da Informação (TI), foi nomeado diretor assistente em meados de 2018 e desde 2021 colabora como diretor executivo.

Foi possível perceber que o E2 possui um grande alinhamento no discurso com os próximos entrevistados, talvez pela convivência no meio acadêmico. Foi observado que o E2 foca a análise, a sua perspectiva e visão da CWC sob a ótica da gestão pública e menos sob o olhar do morador,

mesmo sendo morador da região por toda a vida. A EI se posiciona mais alinhada com a visão e olhar dos moradores e menos da perspectiva institucional que representa.

O E2 iniciou a participação: *“A equipe da CWC possui 22 profissionais, a maioria é oriunda das Catskills, a minoria é servidor público de carreira ou consultor(a) das agências de NYC e NYS. Ainda existe uma condicionante do MOA que transferiu 7 mil funcionários para a área geográfica das Catskills com a finalidade de tornar o ente institucional mais próximo dos moradores e residentes (proprietários de imóveis). Fomentar a economia local por meio da geração de renda (dos salários), as Catskills apresentam o IDH mais baixo de NY”.*

Essa situação foi abordada pelos Entrevistados E1, E2, E4 e E5.

Prossegue o E2: *“Os problemas entre a lógica pensada para o projeto e os resultados práticos são conseguir gastar todo o orçamento destinado por NYC e NYS, por volta de 25 milhões de dólares por ano fiscal. Gastar de forma equilibrada, atendendo compliance do MOA e ser justo, existem limites para liberação de empréstimos e fundo perdido do Fundo Catskills para o Futuro, ao mesmo tempo, o valor demandando pelo morador não é suficiente para solucionar o problema doméstico. Em 2011 ocorreu uma trágica inundação que custou milhares de dólares para a reconstrução”.*

E2 continua: *“Todos os fundos são provenientes do DEP NYC. A CWC não possui fundo próprio, mas possui autonomia de ação em cada programa, a cada 10 anos os programas e valores do fundo devem ser revisados. Os valores são e não são suficientes”* (como mencionado na passagem anterior).

Sobre os conflitos pela água: *“Não temos conflito pela água na CWC porque quem trata isso é outro departamento, o departamento de agricultura”.*

Sobre conhecimentos de produção, plantio e conservação de águas, suas técnicas e práticas em outros países, a CWC dialoga com outros projetos? Outros pesquisadores estrangeiros pesquisaram a CWC anteriormente?

Finaliza E2: *“Não me recordo, mas acredito que você seja o primeiro (estrangeiro) a vir aqui para pesquisar”.*

Finalmente E2: *“A CWC deseja trabalhar mais próximo, juntos, com as pessoas da comunidade, mais próximo das agências, por isso o esforço pela nova sede (custo de mais de 1 milhão de dólares). A nossa gente protege as águas e queremos ampliar isso”.*

E1 e E2 concordaram em todos os pontos abordados. E finalizam: *“Essas terras não são nada sem água, esses reservatórios representam o nosso passado, presente e futuro, sem a água da chuva não somos nada, nossos agricultores e produtores rurais estão realizando excelente trabalho. Por isso nos preocupamos tanto em proteger e conservar a água”.*

O entrevistado 3 é descendente direto de Moicano, etnia Oneida. A entrevista ocorreu na área externa da corte indígena dentro da reserva Oneida, foi uma ação planejada e agendada por meio de envio de mensagem para a página institucional pela técnica de pesquisa “Efeito Bola de Neve”, que consiste em etapa da pesquisa etnográfica onde a confiança e a reciprocidade são elos essenciais para o sucesso da tarefa, no email final de agendamento e esclarecimentos a resposta institucional foi - *Come and see it!!* Seguido pelo endereço da reserva sem clareza com que a entrevista seria realizada. Essa incerteza é comum em pesquisa etnográfica, o pesquisador possui apenas a previsão de que a ação vai acontecer, mas não controla o risco, o gerenciamento de tempo é importante para prosseguir com o cronograma estabelecido.

Figura 14 – Entrevista com o nativo Oneida.



Fonte: Arquivo do autor. Setembro 2019.

A seguir a **Figura 15** ilustra o local onde foi realizada a entrevista com o nativo Oneida. Ao fundo a corte judicial local Oneida.

Figura 15 – Local onde foi realizada a entrevista.



Fonte: Arquivo do autor. Setembro 2019.

Sobre o E3, foi uma entrevista aberta, de acordo com a sistemática a ser realizada no local do entrevistado, durante a rotina diária. O recorte a seguir apresenta as principais reflexões percebidas: *“Levi possui forte ligação com os rios do estado de NY, a paixão pela água segundo ele: Nada me agrada mais que pular no rio em noite de lua cheia”*.

A espiritualidade e a ancestralidade são constantes em seu discurso: *“Meu avô Mohawk ajudou a expulsar os colonizadores invasores da Europa, sem o nosso povo, os Estados Unidos da América não seriam livres. Meu pai me ensinou a amar a Lua, e a estudar nossos criadores como o Sky Holder (Portador do Universo) e a Mãe da Terra, a Sky Woman, ou First Woman (Deusa mãe e Deusa Lua)”*.

A paixão pela Lua e pela Água e a serenidade no tom de voz de Levi são marcantes. Sobre a CWC e a voz moicana terem sido ouvidas na criação do arranjo institucional e na gestão do projeto: *“Nunca fomos chamados a opinar, tomaram nossas terras e tivemos que aceitar as regras impostas”*

Levi elogiou a gestão da CWC, as florestas estão preservadas, a qualidade da água é boa e os rios estão “felizes” e ele possui um bom emprego. Levi pondera: *“a minha vida material é melhor que a do meu pai, tenho oportunidades, e partilhamos a nossa cultura e valores aqui na reserva”*.

Após a conversa, Levi me sugeriu conhecer a reserva Oneida White Pine e o centro de serviços indígenas na cidade de Oneida. A seguir, a **Figura 16**, ilustra a reserva e o centro de atendimento (por precaução não foram registradas imagens internas do centro de atendimento). Levi trabalha na área de manutenção e limpeza da corte judicial Oneida e na zeladoria da reserva White Pine, não possui conhecimento de técnicas agrícolas.

Figura 16 – Imagens da reserva e do centro de atendimento.



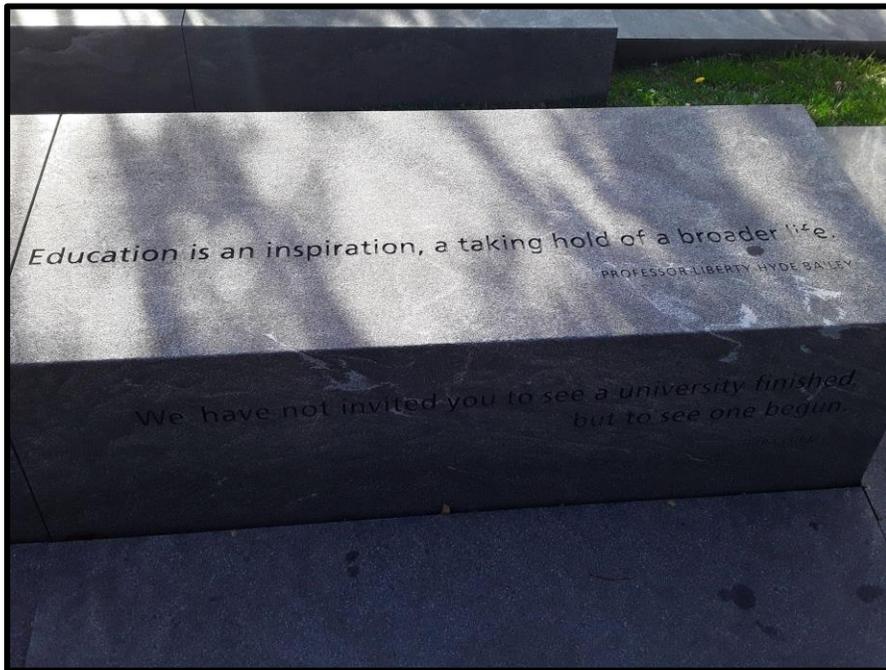
Fonte: Arquivo do autor. Setembro 2019.

As entrevistas a seguir foram realizadas com dois atores institucionais, protagonistas na elaboração do *Watershed Protection Program* (WPP) dos Estados Unidos. Colaboraram no WPP do componente de NY entre 1991 até 2010. O E4 é professor titular da Universidade Cornell, pesquisador sênior da USEPA, mas encerrou a participação formal após a publicação e aprovação do MOA O E4 colaborou diretamente na articulação com os produtores rurais, com a criação do mecanismo de pagamento por serviços ambientais em Catskills junto da Secretaria de Agricultura estadual de NY.

O E5 é especialista em recursos hídricos da Universidade Cornell, e retornou para o WPP e articulação com os produtores rurais pela Secretaria de Agricultura em 2017.

Em comum, E4 e E5 não possuem contribuição direta na CWC, mas possuem no arranjo universal desde o MOA e WPP. As entrevistas presenciais ocorreram em setembro de 2019 (**Figura 17** – local das entrevistas) e foram completadas remotamente entre janeiro e fevereiro de 2021 pela troca de diversos e-mails concentrados no E5.

Figura 17 - Local da entrevista (mensagem inspiradora na pedra esculpida).



Fonte: Arquivo do autor. Campus da Universidade Cornell. Setembro 2019.

A seguir os principais recortes sobre os objetivos centrais e qual a lógica pensada para o projeto: E4 e E5: *“Redução do risco de doenças pelo consumo da água captada e distribuída para os habitantes de NYC, assim como prevenção à poluição e contaminação das águas”*. E prosseguem: *“Outro objetivo é a proteção dos mananciais”*.

E5 complementa: *“A aquisição de terras em Catskills com o objetivo de conservação florestal, reflorestamento ao longo dos anos tem impactado negativamente nas comunidades, qualquer tipo de atividade é proibido, exceção caça e pesca em alguns períodos do ano”*.

E4 e E5 ainda concordam: *“Entre a lógica planejada e o resultado prático pela aquisição de terras por NYC imposto pelo governo estadual de NY o impacto é adverso para a vitalidade das comunidades da Coalizão e não melhorou a saúde dos nova iorquinos como esperado”*.

Quais as técnicas e práticas de produção e conservação de água quais foram adotadas no sistema de abastecimento de NYC a partir do MOA em Catskills. E4 e E5 esclareceram: *“Conservação de água nos Estados Unidos trata da retirada de água do corpo hídrico, do reservatório ou do poço.*

Consideramos apenas a quantidade de água e não a qualidade do recurso. Produção de água diz respeito ao processo de captação, distribuição e tratamento para o abastecimento”.

Ainda comentaram: *“Conservação de água de acordo com o MOA e WPP é o esforço empreendido na utilização de tecnologia por meio de investimento de bilhões de dólares para monitorar, prever e reduzir as perdas no sistema que ocorrem por vazamentos no sistema público e nas residências. A meta é realizar de modo preventivo, eficiente e eficaz e tornar esses custos menos onerosos para o usuário e manter o preço da água economicamente viável para todos”.*

Sobre os beneficiários do projeto, E4 e E5 concordam: *“Os principais beneficiários são os usuários de NYC porque bebem uma água de excelente qualidade o que não seria possível antes da implementação do projeto e os consumidores teriam que arcar com o custo bilionário de construção de plantas e estações de tratamento”.*

E5 pondera: *“as comunidades da Coalizão também são beneficiárias pelo pagamento dos serviços ambientais que contribui na sobrevivência deles, pois, a qualidade da água que bebem possui boa qualidade faz muitos anos”.*

Sobre a participação e adesão dos produtores rurais ao MOA.

E4 recorda: *“a adesão dos produtores foi voluntária alcançando 90% de todas as unidades da bacia hidrográfica Catskills. O acordo entre os produtores e agricultores com NYC ocorreu anteriormente ao MOA, logo, a regulação imposta foi desnecessária”.*

Finalmente E4 e E5 respondem sobre as ações propostas que contribuiriam para a revitalização das bacias hidrográficas: *“Nos Estados Unidos, revitalização geralmente representa o aspecto econômico, a água em Catskills sempre foi de boa qualidade talvez porque a população seja apenas de 50 mil pessoas, logo a paisagem não precisa ser revitalizada. São as condições econômicas das comunidades que precisam ser mais dinâmicas, melhoradas por meio de investimentos em negócios locais. Sempre foi muito difícil escutar a demanda dos mais pobres sob a égide do MOA, a voz das comunidades em se tratando de vitalidade econômica é fraca e sem alcance, por outro lado a voz e o olhar voltados para a qualidade da água é presente, rico e sofisticado”.*

5. Conclusões

A jornada inicial do estudo percorreu os seis reservatórios e algumas nascentes. A organização social sem fins lucrativos *Catskills Watershed Corporation (CWC)*, aqui considerada uma agência de desenvolvimento local faz parte de um arranjo multi institucional que envolve a esfera municipal, estadual e federal diversas secretarias e comunidades que possuem representantes eleitos com

mandato deliberativo para debater na arena política sobre o futuro da sua identidade local e costumes, sobrevivência econômica e sustentabilidade dos recursos naturais protagonizados pela água.

O projeto CWC possui diversos programas por meio de ações estruturantes (melhoria da infraestrutura local pública, reparos, manutenção de fossas sépticas e prevenção à enchentes e riscos ambientais como queda de pontes e estradas), possui também ações não estruturantes como educação hidrográfica, bolsas e prêmios para alunos e professores e programa de investimento econômico na área geográfica das Catskills e nos famosos cinco bairros de NYC.

Trata-se de um projeto maduro, iniciado em 1905. Foi observado que a cobertura florestal e vegetal das Catskills foi totalmente reflorestada, as nascentes são protegidas. A pecuária e a lavoura não são permitidas desde 1997, de acordo com o MOA.

A **Figura 15** retrata o último pôr do sol no verão de 2019 no reservatório Ashokan.

Figura 18 – Último pôr do sol do verão em *Catskills*.



Fonte: Arquivo do autor. Setembro 2019.

Segundo a publicação (NAS WPP, 2020) com o cercamento do gado e proibição do pasto em topo de morro ao longo dos anos ocorreu um impacto positivo no solo, houve grande redução da quantidade de Fósforo (P) e Nitrogênio (N) pelas terras outrora pastos livres, os entrevistados E1, E2, E4 e E5 concordam que essa foi uma das ideias pioneiras obtidas pelo acordo com os produtores rurais que trouxeram bons resultados. Muitas ações falharam, outras obtiveram sucesso, são as

chamadas lições aprendidas que estão sendo replicadas em outras 144 bacias hidrográficas, por exemplo nos estados de Delaware e New Jersey (USDA,2021). Essa prevenção utilizada como tática é uma inovação no Paradigma Hidráulico nos 100 anos do projeto, o próprio MOA é um exemplo de inovação em articulação e comunicação intergovernamental.

Finalmente, ainda há muito por avançar no antagonismo de forças entre Catskills versus a “Poder Colonial” pela água que NYC impõe aos 50 mil moradores dos vilarejos e pequenas comunidades. Após anos de conflitos, o olhar dos entrevistados percebeu que a harmonia entre os comitês de bacias, organizações e agências envolvidas na gestão e governança das águas caminha lado a lado com os corações e mentes das equipes da secretaria municipal de NYC responsável pelo arranjo de governança. A governança do projeto está sendo transferida para as comunidades faz alguns anos, e a comunidade deseja mudanças, deseja produzir sem depender do estado ou do governo.

Como reflexão pelo olhar e percepção pela escuta do pesquisador, o marco regulatório MOA precisa ser flexibilizado, atualizado e alterado para não tornar a população de Catskills dependente dos recursos financeiros e auxílios de NYC. Infelizmente a rigidez do MOA não permite nem a reconstrução de pontes e estradas destruídas por chuvas e enxurradas, esse regime de servidão para sempre não pode persistir, a pandemia prejudicou a revisão das diretrizes, em síntese o projeto NYC Watershed Protection Programa (WPP) possui duas diretrizes inalteráveis que são a melhoria contínua na qualidade da água captada e distribuída que resulta em uma condição sem perspectivas de novos investimentos por meio da servidão aos produtores e proprietários rurais; e a outra diretriz principal são benefícios incrementais na revitalização econômica de Catskills, que não ocorreu da forma esperada.

A investigação indica que o projeto em *Catskills* foi o pioneiro no Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) no planeta em se tratando da componente água (APPLETON,2002; P. WANG, S.A. WOLF, 2019). Segue o Quadro no Anexo B.

O conceito de conservação de água representa o volume de água nos seis reservatórios de Catskills. A produção de água não é um conceito muito explorado porque a região das Catskills nunca sofreu por escassez hídrica ou seca severa e pelo monitoramento da qualidade de água realizado nos últimos 100 anos, a qualidade da água sempre foi excelente. Ainda o sistema de abastecimento de água por meio de túneis e aquedutos e canais é considerado pioneiro no mundo e vanguarda do Paradigma Hidráulico (grandes obras com extensos impactos), se a qualidade da água em algum reservatório fica abaixo dos limites permitidos, esse reservatório é fechado e o volume necessário para

cumprir a meta é disponibilizado por outro dos cinco reservatórios, os seis reservatórios abastecem 3.4 bilhões de litros de água por dia para cerca de 8 milhões de nova iorquinos.

Em eleição realizada pela Revista The New Yorker em 2019, dos cinquenta principais símbolos da região metropolitana da maior cidade americana, a água foi eleita o símbolo que melhor representa a identidade da cidade, à frente de ícones como o Edifício Empire State, Central Park e outros. Por meio de lei municipal todo estabelecimento comercial como bares e restaurantes são obrigados a servir um copo de água (de torneira) para o cliente. É possível constatar essa situação em centenas de filmes.

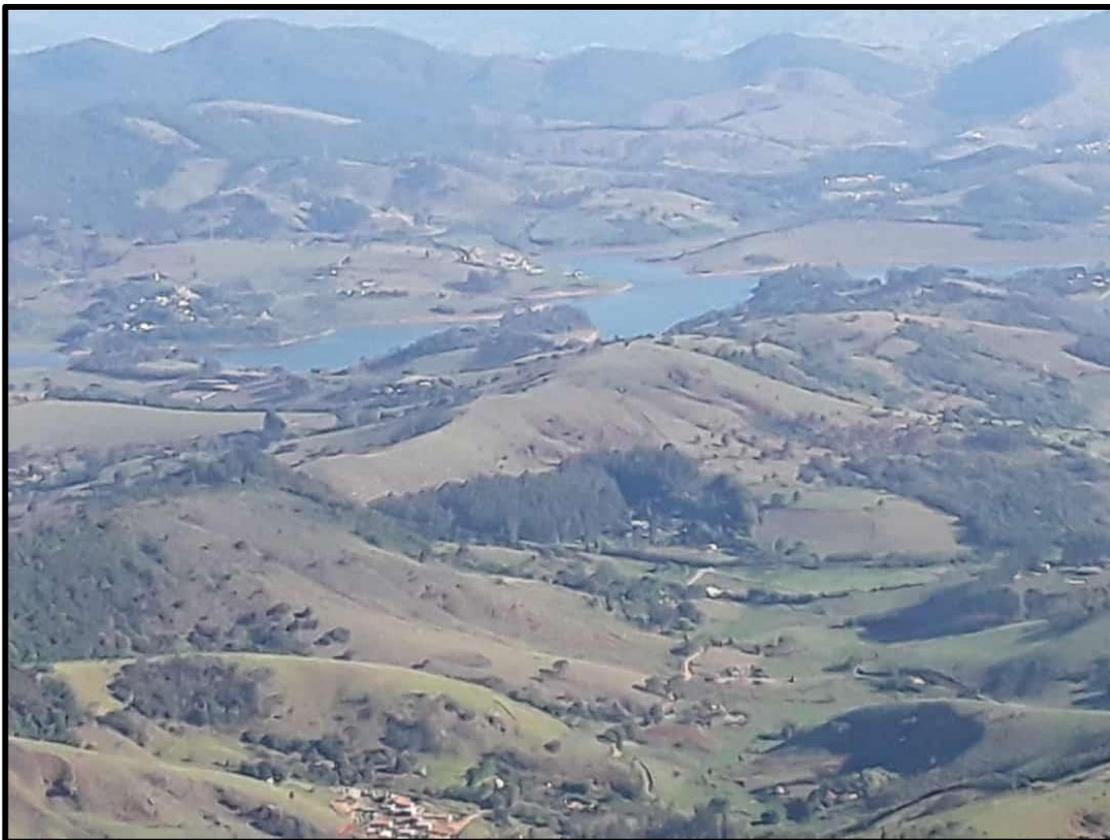
Apesar de 92% da cobertura vegetal e florestal das florestas na área geográfica em Catskills apresentarem os níveis de reflorestamento do período anterior à Guerra da Secessão dos Estados Unidos da América (1861-1865) segundo a agência estadual de proteção ambiental do Estado de Nova Iorque, apenas 6% são florestas nativas, ou as chamadas “*First Growth*” ou “*Old Growth*”, esse percentual representa pouco mais de vinte e quatro mil km² de um total de quatro mil e cem km². (KUDISH, 2000; NAS WPP p.29, 2020).

Capítulo 2 – Projeto Conservador das Águas em Extrema – Minas Gerais

“A água é o veículo da Natureza”

(Leonardo da Vinci, cientista, matemático, engenheiro, inventor, pintor e polímata)

Figura 19 – Reservatório do Sistema Cantareira visto do topo da Serra do Lopo em Extrema – MG.



Fonte: Arquivo do autor, 2019.

1. Introdução e marco regulatório institucional

O Programa Produtor de Águas (PPA) da Agência Nacional de Águas (ANA) idealizado em 2001 representa o marco regulatório e institucional criado para incentivar o produtor rural a investir em ações que ajudem a preservar a água. O Programa usa o conceito de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), que estimula os produtores a investirem no cuidado do trato com as águas, recebendo apoio técnico e financeiro para implementação de práticas conservacionistas. Assim, além do ganho econômico da sua produção, o produtor também melhora a quantidade e a qualidade da água da região, beneficiando a todos.

De acordo com a página eletrônica da ANA (2021), o Projeto Conservador das Águas em Extrema-MG foi o pioneiro na implementação da metodologia do Programa Produtor de Águas, posicionando-se na vanguarda na gestão ambiental no Brasil.

O Projeto Conservador das Águas foi concebido em 2005 por meio da Lei municipal nº 2.100 com o objetivo de manter a qualidade dos mananciais de Extrema e promover a adequação ambiental das propriedades rurais. Ele prioriza uma ação mais preventiva do que corretiva. O entendimento é que o mecanismo de comando e controle não pode ser o único instrumento de gestão ambiental das propriedades rurais. Sozinho, ele não garante o aumento da cobertura florestal ou a preservação dos mananciais (CONSERVADOR DAS ÁGUAS, 2017).

Um instrumento econômico na linha do PSA se mostra mais eficaz e efetivo. Também estão sendo utilizados outros instrumentos como a criação de unidade de conservação municipal com incentivo à criação de RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural) que se caracteriza como uma unidade de conservação de uso sustentável (CONSERVADOR DAS ÁGUAS, 2017).

Segundo o Livro Comemorativo de 12 anos do Projeto Conservador das Águas (2017), os principais objetivos do Projeto Conservador das Águas são:

- Aumentar a cobertura florestal nas sub-bacias hidrográficas e implantar microcorredores ecológicos;
- Reduzir os níveis de poluição difusa rural, decorrentes dos processos de sedimentação e eutrofização e de falta de saneamento ambiental;
- Difundir o conceito de manejo integrado de vegetação, solo e da água na bacia hidrográfica do rio Jaguari;
- Garantir a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos manejos e práticas implantadas, por meio de incentivos financeiros (PSA) aos proprietários rurais.

1.2 Diretrizes do Projeto

O Projeto Conservador das Águas foi concebido para ser voluntário, baseado no cumprimento de metas. A adesão voluntária dos produtores e proprietários rurais deve ocorrer por meio de flexibilidade no que diz respeito às práticas e manejos propostos. Os instrumentos e ferramentas como os pagamentos por serviços ambientais são baseados no cumprimento de metas preestabelecidas e serão realizados durante e após a implantação do projeto. (CONSERVADOR DAS ÁGUAS, 2017).

1.3 Metas estabelecidas

As metas estabelecidas se desdobram em quatro ações como a adoção de práticas conservacionistas de solo, com finalidade de abatimentos efetivos da erosão e da sedimentação, a implantação de sistema de saneamento ambiental rural, a implantação e manutenção de Áreas de Preservação Permanente (APP) e pôr fim a implantação da Reserva Legal (CONSERVADOR DAS ÁGUAS, 2017).

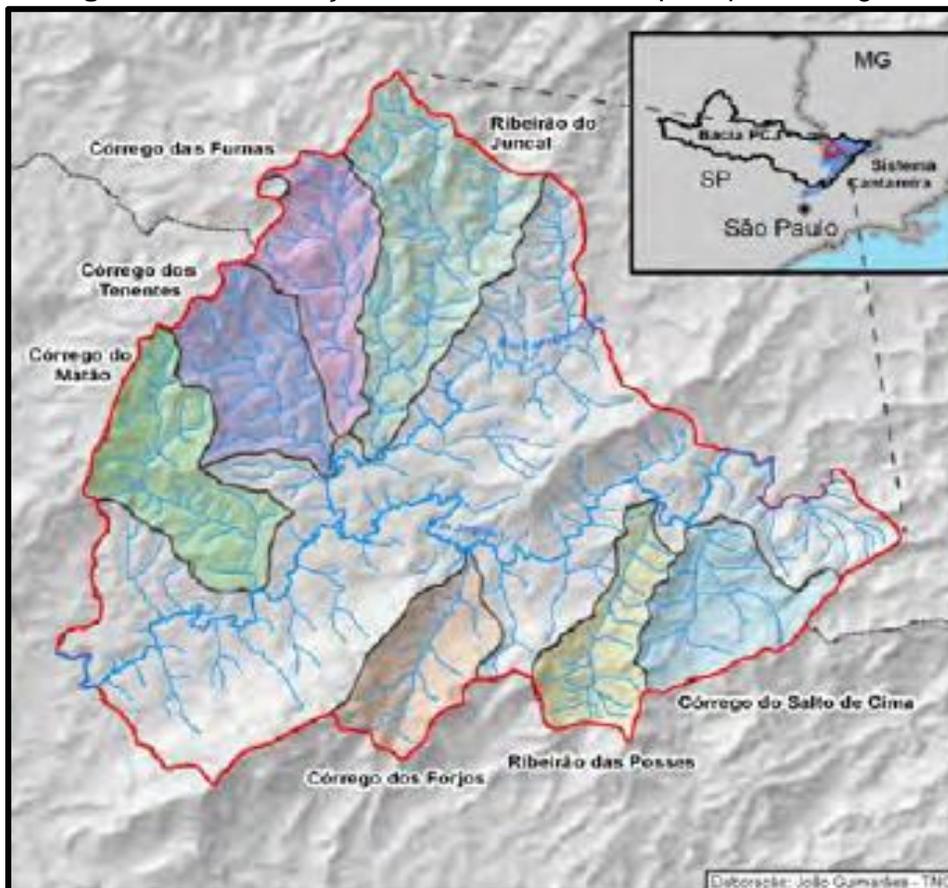
2. Área do estudo

O município de Extrema está situado na parte alta das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Bacias PCJ) localizada em região de mais de 310 nascentes e responsável indiretamente pelo abastecimento de 9 milhões de pessoas da região metropolitana de SP e 3 milhões de pessoas da RM de Campinas, o que equivale a 12 milhões de pessoas (CONSERVADOR DAS ÁGUAS, 2017).

Extrema em MG possui aproximadamente 33 mil habitantes com vocação industrial e em menor escala turismo de aventura e turismo cultural conhecidos pelas ações em quatro rotas turísticas: Rotas das Pedras; Rota do Sol; Rotas dos Ventos; e Rotas das Águas (SUMÁRIO EXECUTIVO EXTREMA, 2019).

A lavoura e a pecuária não são consideradas atividades econômicas que impactam na economia da cidade, mas possuem relativa importância. A **Figura 20** a seguir, ilustra o mapa de localização de Extrema em MG, as principais microbacias e córregos:

Figura 20 – Localização de Extrema-MG e os principais córregos.

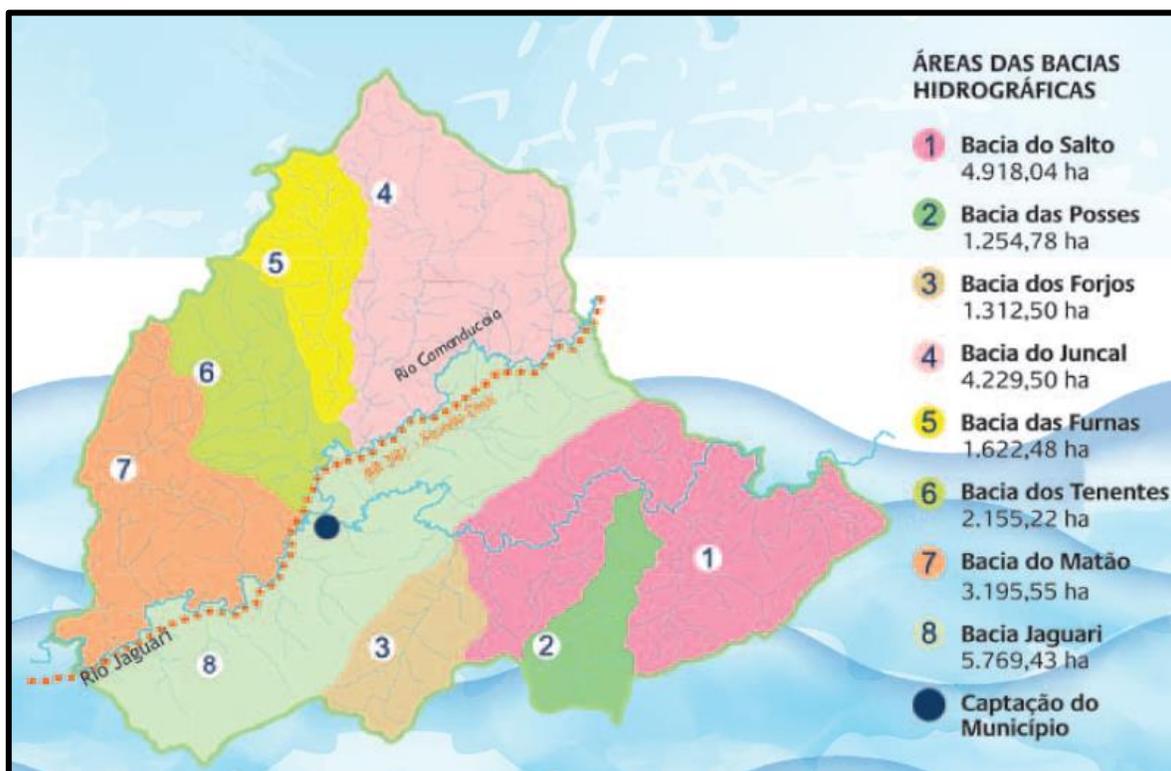


Fonte: Gonçalves (2013).

O Projeto Conservador das Águas é implantado em sub bacias priorizando as regiões do manancial de abastecimento de Extrema e as sub bacias com menor área de cobertura florestal nativa (CONSERVADOR DAS ÁGUAS, 2017).

A **Figura 21** apresenta-se o mapa das bacias hidrográficas em Extrema em MG e dos principais rios, Rio Camanducaia e Rio Jaguari.

Figura 21 – Mapa das bacias hidrográficas de Extrema-MG.



Fonte: Conservador das Águas (2017).

3. Materiais e métodos

Em Extrema foi realizada a pesquisa qualitativa de cunho etnográfico com os produtores rurais, e por meio de técnicas de observação participante com os atores institucionais, as entrevistas semiestruturadas foram utilizadas para compreender os elementos históricos e culturais presentes.

O total de entrevistas em Extrema é de vinte e quatro roteiros aplicados, sendo nove roteiros AI, sete roteiros PR e oito roteiros moradores e turistas.

Em 2019, o Projeto Conservador das Águas possuía um universo amostral de setenta e seis produtores rurais associados ao projeto (CONSERVADOR, 2019), a amostra representa aproximadamente 10% dos produtores. Consideramos a amostra representativa porque buscamos informações por meio de fonte primária com alguns produtores que aderiram ao projeto desde o início, representando a memória do projeto. Dentre os sete produtores rurais, quatro são homens e três são produtoras rurais, sendo que uma produtora rural também foi entrevistada como atora institucional porque trabalha na sede administrativa do projeto e desenvolve ações, atividades e tarefas relevantes para o estudo.

Duas propriedades rurais estão localizadas no bairro Salto de Cima, e as outras quatro propriedades rurais estão localizadas no bairro Salto das Posses.

Algumas informações complementares podem ser acessadas na **Tabela A - Dados dos Produtores Rurais** apresentada no Apêndice E.

Em termos de princípios metodológicos, esta pesquisa apoiou-se em investigação qualitativa, o que permitiu alcançar os lugares de memória e estreitar um abismo histórico com relação à formação histórica da economia agrária, ao sujeito do campo.

A sistemática do estudo foi continuada por meio da aplicação do roteiro de entrevistas gravadas com os Atores Institucionais(AI) a partir da metodologia de Chiodi (2015) ajustado e calibrado ad hoc , a pesquisa ampliou e incorporou o roteiro de entrevistas a partir da metodologia de Dictoro (2016) com Produtores Rurais (PR) também adaptado *ad hoc* e o roteiro de Moradores e Turistas (MT) é uma construção coletiva e participativa realizada pela equipe de pesquisadores de campo, a criação é obra da equipe. O instrumento foi supervisionado, ajustado e aceito pelo pesquisador da dissertação e pelo orientador e validado pelo comitê de ética.

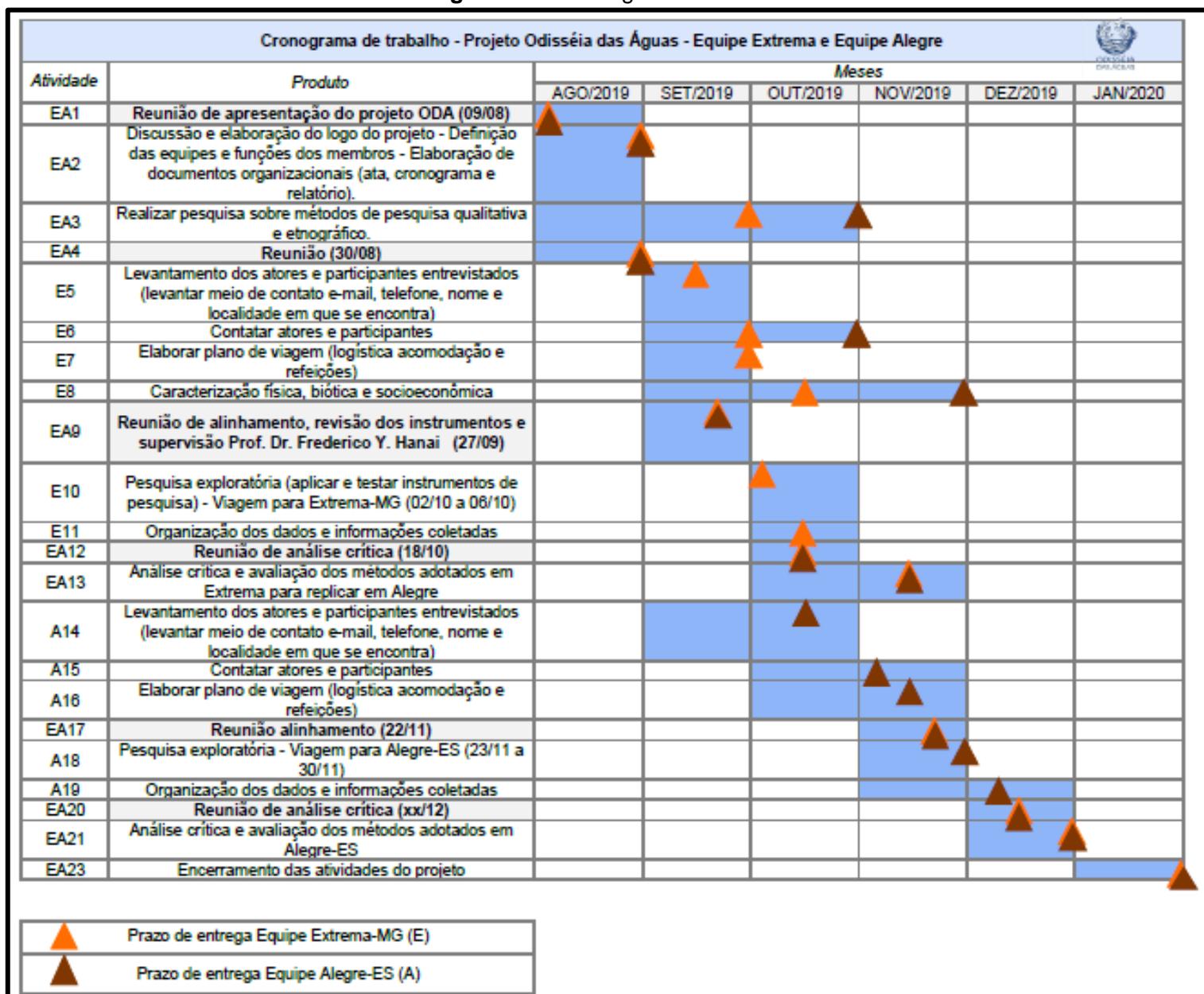
São instrumentos iterativos, ou seja, aprimorados pela aplicação do Pré-Teste realizado em 2019 por Marques (2019, 2020 e 2021). Foram realizados Registros Fotográficos em diversos momentos para captar a paisagem e o estado-da-arte do Projeto Conservador de Águas e documentar por meio de imagens algumas percepções.

3.1. Painel de Controle ODA

O planejamento e organização do estudo, apelidado por Painel de Controle ODA foi elaborado para os estudos de casos e pesquisas de campo realizados em Extrema (MG) e Alegre (ES) e consideramos mais adequado apresentar as ilustrações neste item. Serão apresentados algumas ferramentas e instrumentos do projeto que foram utilizados no planejamento, execução e análise do risco. Trataremos esses instrumentos e ferramentas como o Painel de Controle ODA.

O painel de controle ODA envolve o Cronograma, o Organograma com o Método do Caminho Crítico (MCC) com “buffer”, a imagem comparativa do Paradigma e a imagem Análise do Ciclo de Vida do Projeto (ACVP). A seguir, a **Figura 22** trata-se do cronograma ODA com as ações, tarefas e atividades previstas e realizadas em Extrema-MG e Alegre-ES em 2019.

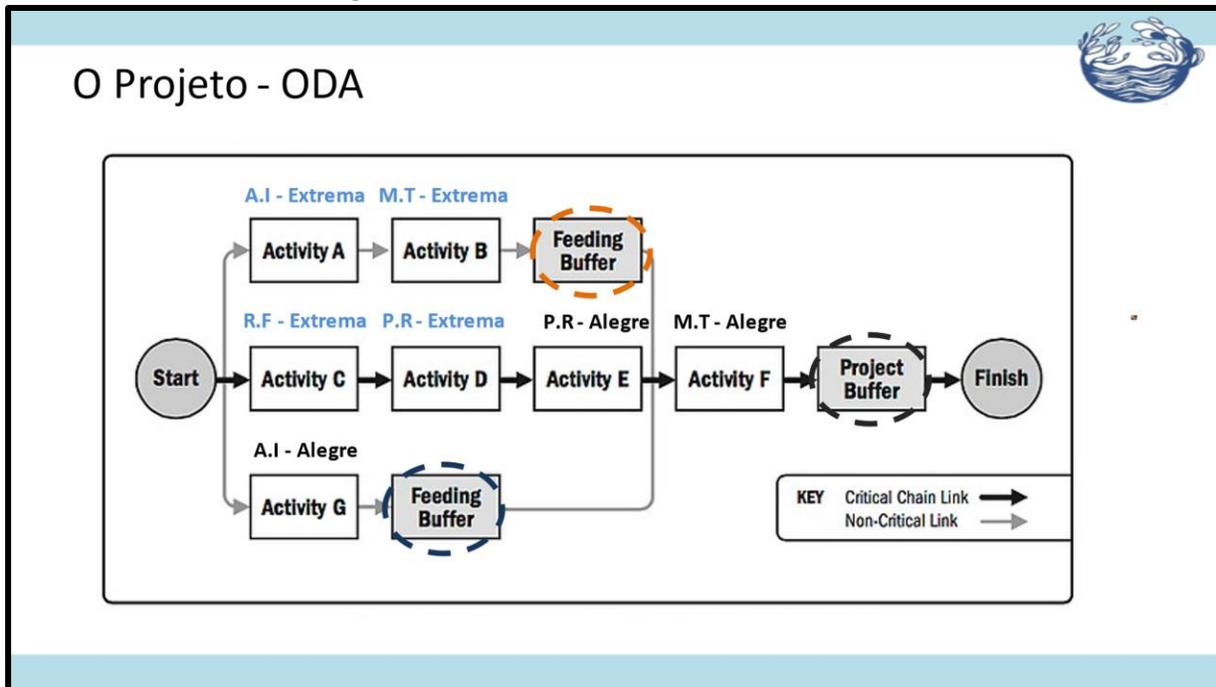
Figura 22 – Cronograma de trabalho.



Fonte: Elaboração do autor (2021).

A seguir, a **Figura 23** apresenta o Método do Caminho Crítico PMI adaptado para o planejamento ODA com objetivo de minimizar os riscos na aplicação das entrevistas com os Atores Institucionais, Produtores Rurais e Moradores e Turistas.

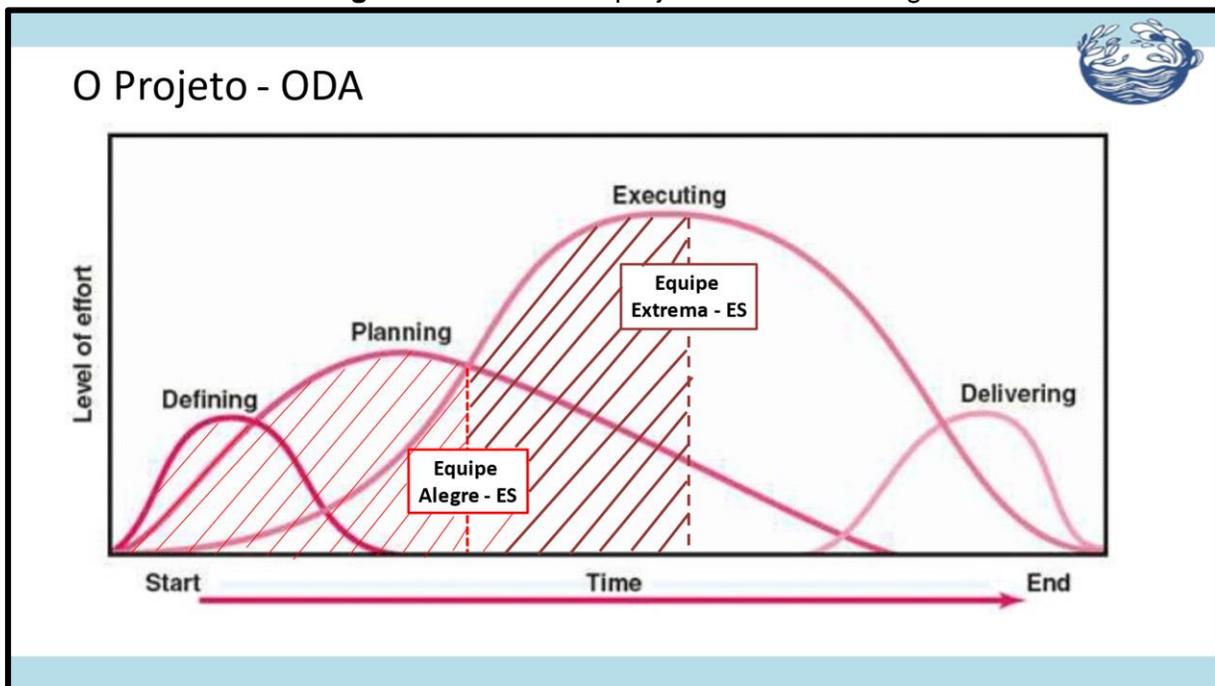
Figura 23 – Método do Caminho Crítico PMI.



Fonte: Elaboração do autor (2021).

Em seguida, a **Figura 24** corresponde ao ACVP:

Figura 24 – ACVP do projeto Odisséia das águas.



Fonte: Elaboração do autor (2021).

Na **Figura 25** (da esquerda para a direita Larissa, Luan, Felipe, Karielle e Homel de chapéu), apresenta-se a equipe de Extrema ODA, que colaborou para otimizar as entrevistas, registro fotográfico e outras tarefas e ao final de cada dia foi realizado reunião da equipe para debater os resultados, pontos fortes, pontos fracos e o que poderia ser melhorado para gerar uma interação criativa. A iteração criativa representa a melhoria contínua etapa após etapa. As lições aprendidas resultam em ações, tarefas e atividades com melhores resultados em processos ou em produtos (MANUAL PMBOK PMI 2017).

Figura 25 – Equipe ODA – Extrema-MG.



Fonte: Arquivo do autor 2019.

4. Bases conceituais e revisão bibliográfica

No capítulo dois serão abordados com ênfase os conceitos de Produção de Água e a conservação de água que geraram profunda reflexão, a revisão bibliográfica e documental em sinergia com a escuta das entrevistas realizadas produziram possivelmente um novo olhar e um interessante debate.

4.1 A produção de água

Segundo Honda & Durigan (2017), o termo produção de água será utilizado para conceituar o recurso hídrico renovável (POSTEL *et al.*, 1996; JACKSON *et al.* 2001; HUXMAN *et al.*, 2005) ou, conforme definição da FAO (2003), ao fluxo anual dos rios e recarga dos aquíferos, gerados pela precipitação. Ou seja, ao conceito mais tradicionalmente utilizado, que abrange apenas a água que abastecerá os corpos d'água superficiais (descarga ou deflúvio – HEWLETT; HIBBERT, 1967), acrescenta-se a proporção da chuva que recarrega reservas mais profundas, como os grandes aquíferos que hoje em dia são considerados estratégicos para o futuro da humanidade (ROCHA 1997; BALAJI *et al.*, 2012).

O papel dos ecossistemas naturais ou restaurados na proteção da qualidade da água superficial é na proteção da qualidade da água superficial é relativamente bem compreendido, especialmente em se tratando de zonas ripárias (NEARY *et al.* 2009; DOSSKEY *et al.*, 2010; SWEENEY; NEWBOLD, 2014). Os ecossistemas naturais contribuem para a regulação do microclima, do regime de fluxo de rios e do ciclo geoquímico (MEA, 2005)

Prosseguem Honda & Durigan (2017), todavia, as relações entre a cobertura vegetal e a produção hídrica, embora amplamente estudadas e relativamente bem compreendidas pelos hidrólogos, ainda não têm sido assimiladas por outros campos da ciência e não são devidamente compreendidas pelos tomadores de decisão e pela sociedade como um todo. Para Falkenmark (2003), o entendimento equivocado sobre as questões hídricas é baseado em mitos amplamente disseminados, como o de que florestas criam água como um todo ou florestas chamam chuva (BRUIJNZEEL, 2004; CALDER, 2007; HAMILTON, 2008). Também no Brasil, a maioria das pessoas acredita, equivocadamente, que plantar árvores faz aumentar a água dos rios e a quantidade de chuva no local onde a ação foi executada (LIMA, 2010).

No entanto, a ciência tem demonstrado que, na maioria das vezes, o funcionamento hidrológico dos ecossistemas é muito diferente do que prega o senso comum.

O próprio Projeto Conservador das Águas possui estratégia de marketing visual e impresso com a mensagem: “Em pé, a floresta faz mais água”. É possível que esse paradigma tenha sido eficiente em momentos de desmatamento e desflorestamento em décadas passadas e anos anteriores, entretanto, recentes estudos como IPCC (2014) por meio de monitoramento em mais de 600 bacias hidrográficas pelo mundo discordam ou não corroboram com a mensagem institucional do projeto de Extrema.

Como mencionado na seção I, a ciência se move por paradigmas, a ciência evolui, avança, retrocede, revisita e recapitula o conhecimento por meio de novas tecnologias, inovações e pela realidade que vivenciamos.

Durante as entrevistas com os produtores rurais em Extrema que participam do projeto desde 2005 e 2006 foi relatado que a quantidade de água nas propriedades não aumentou com o passar dos anos, propriedades reflorestadas, com assistência técnica rural especializada preventiva.

Ainda recordam Honda & Durigan (2017), embora existam publicações brasileiras abordando as relações entre a vegetação e os processos hidrológicos (LIMA, 1993; 2010; TUCCI; CLARKE, 1997; LIMA; ZAKIA, 2010; TUCCI, 2002; TUCCI; MENDES, 2006; SALEMI *et al.*, 2011), raramente esta relação tem sido explorada no contexto da restauração de ecossistemas. A restauração ecológica é definida como o processo e prática de auxiliar a recuperação de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído (SER, 2004).

Embora a Sociedade Internacional de Restauração Ecológica (SER 2004) recomende que as ações de restauração busquem restabelecer um ecossistema o mais semelhante possível ao pré-existente, este entendimento não é consensual (CHOI, 2007). Alguns estudos indicam que esta não é uma meta factível (REY-BENAYAS *et al.*, 2009; SUDING, 2011) e, em diferentes regiões do mundo, a literatura traz exemplos de intervenções de reabilitação, sistemas agroflorestais ou mesmo silvicultura que têm sido consideradas como restauração (LI, 2006; MORENO-CALLES; CASAS, 2010; CAO *et al.*, 2011; DENG *et al.*, 2016).

Além disso, nem sempre existem informações históricas sobre os ecossistemas e, especialmente no Brasil, é comum que a restauração seja baseada, unicamente, no plantio de árvores, sendo negligenciadas outras formas de vida e tipos de vegetação não-florestal (DURIGAN; MELO, 2011; DURIGAN; ENGEL, 2012; OVERBECK *et al.*, 2015).

Segundo Honda & Durigan (2017), a verdade é que todas essas formas de intervenção que visam recuperar a cobertura vegetal, independentemente da sua adequação ao conceito adotado pela SER (2004), exercem influência sobre os recursos hídricos. Abordar a produção hídrica no contexto da restauração é de extrema importância quando iniciativas e acordos globais se propõem a plantar florestas em larga escala em todo o planeta, sem que as consequências dessas ações de plantio sobre os recursos hídricos em escala local tenham sido devidamente avaliadas.

4.2 As florestas e a produção de água

O funcionamento hidrológico de bacias hidrográficas e suas relações com a cobertura vegetal têm sido objeto de estudo há décadas, o que possibilitou algumas generalizações. Salvo em casos específicos (HUXMAN *et al.* 2005; WILCOX *et al.* 2006; DOODY *et al.*, 2011), a regra, válida para a unidade espacial de uma microbacia hidrográfica, é que:

1) a proporção de água da chuva que compõe os recursos hídricos renováveis é inversamente proporcional à biomassa da vegetação arbórea (LIMA *et al.*, 1990; LE MAITRE *et al.*, 1999; ZOU *et al.*, 2014; OLIVEIRA *et al.*, 2016);

2) o aumento da vegetação florestal dificilmente aumenta o volume de chuva na mesma bacia hidrográfica, a menos que a área da bacia hidrográfica seja muito extensa (ELTAHIR; BRAS 1996; TRENBERTH, 1999; ELLISON *et al.*, 2012).

Trenberth (1999) menciona que, em uma extensão de 500 km, apenas cerca de 8,9% da precipitação total sobre a superfície terrestre são provenientes de evapotranspiração dentro da mesma região. Geralmente, a água evaporada precipita em algum local distante de onde evaporou ou até mesmo nos oceanos ou em qualquer outro lugar do planeta, que dependerá da movimentação das massas de ar em escala global (TRENBERTH 1999; ELLISON *et al.*, 2012).

Entretanto, neste estudo, não será tratada a influência da vegetação sobre o ciclo da água em escala planetária. Serão abordados os aspectos teóricos relativos à microbacia, escala em que é possível aplicar o conceito de manejo integrado de vegetação, água e solo e identificar os efeitos decorrentes dos tratamentos aplicados.

Honda & Durigan (2017) recordam que para entender as relações entre a cobertura vegetal e a quantidade de água da chuva que fará parte dos recursos hídricos é preciso, primeiramente, saber que essas relações se estabelecem no espaço territorial de uma bacia hidrográfica, sendo mais fácil quantificar, compreender ou manejar a produção de água em bacias de pequenas dimensões - as microbacias hidrográficas. Depreende-se, portanto, que ecossistemas naturais de menor biomassa, como campos e savanas, são mais eficientes do que ecossistemas florestais no fornecimento de recurso hídrico renovável. Ou seja, para um mesmo volume de chuvas, o volume de água que irá para os corpos d'água superficiais ou reservas subterrâneas será maior em uma bacia hidrográfica ocupada por vegetação de baixa biomassa do que se a mesma bacia fosse ocupada por floresta.

4.3 Uso da terra e regulação da vazão dos rios

Tratar de produção de água é tratar de conservação de água pois tanto o escoamento quanto a recarga do recurso hídrico são complementares e interdependentes.

Honda & Durigan (2017) analisam que nas situações em que regular a vazão da bacia ao longo do ano é mais importante do que aumentar o volume total produzido anualmente, o destino da água da chuva é muito importante e mais complexo do que esperado.

Tucci & Clarke (1997) descrevem o destino da parcela de precipitação que atinge o solo da seguinte forma: “pode infiltrar ou escoar superficialmente dependendo da capacidade do solo em infiltrar (...). A água que infiltra pode percolar para o aquífero ou gerar um escoamento subsuperficial ao longo dos canais internos do solo, até a superfície ou um curso d’água. A água que percola até o aquífero é armazenada e transportada até os rios, criando condições para manter os rios perenes nos períodos de longa estiagem”. Esta descrição está correta, exceto pela omissão da proporção da água que percola profundamente e ficará confinada em aquíferos profundos, não alimentando corpos d’água superficiais.

O uso do solo exerce, portanto, forte influência sobre as proporções de todos esses processos e sobre a distribuição da vazão ao longo do ano.

Quando o solo é recoberto por vegetação nativa (campos, savanas e florestas, naturais ou restaurados), a infiltração é favorecida e o escoamento superficial tende a ser mínimo, exceto em eventos chuvosos de alta intensidade ou em locais onde os solos são rasos (BONELL, 2005). Quando o solo é cultivado com práticas adequadas de conservação e são preservadas as suas propriedades físicas favoráveis à infiltração e percolação da água (DERPSCH *et al.*, 1991; BONELL, 2005; LEITE *et al.*, 2009; PINHEIRO *et al.*, 2009), o escoamento superficial também pode ser mínimo (BEUTLER *et al.*, 2003; PANACHUKI *et al.*, 2011).

Cabe ressaltar, todavia, que, embora tanto florestas quanto ecossistemas de baixa biomassa ou cultivos com boas práticas exerçam, igualmente, a função de regulação da vazão ao longo do ano, o volume será comparativamente menor quando há florestas (naturais ou plantadas), conforme foi claramente demonstrado por Zhang *et al.* (2001) e Brown *et al.* (2005). Porém, em pastagens ou cultivos com solos compactados e sem práticas de conservação, assim como em solos expostos, a infiltração é reduzida e o impacto direto das gotas da chuva desagrega as partículas do solo e produz sedimentos que são carregados diretamente para os rios pela água da chuva que não infiltrou (TAROLLI; SOFIA, 2016).

As consequências são a diminuição da vazão ou até a interrupção do fluxo na estiagem e cheias com maior volume e mais frequentes na estação chuvosa (GRIP *et al.*, 2005), além de assoreamento e contaminação de fontes hídricas. A situação é agravada em áreas impermeabilizadas, como zonas urbanas ou rodovias, em que toda a água da chuva escoar pela superfície (RIJSDIJK *et al.*, 2007; THOMAZ *et al.*, 2013; RAMOS-SCHARRÓN; LAFEVOR, 2016). Nesses casos, cabe ressaltar que a conservação ou restauração da vegetação apenas nas faixas ciliares não impede que a água que não infiltrou a montante escoar imediatamente para os rios. Este volume concentrado de água que escoar superficialmente, embora seja quantificado como parte da produção hídrica, permanece disponível por um período muito curto de tempo, o que o torna, na prática, indisponível (FAO 2003; FALKENMARK; ROCKSTROM, 2008; FALKENMARK *et al.*, 2014). Além disso, essa água tem, frequentemente, qualidade abaixo dos padrões estabelecidos para consumo humano.

Em síntese, existe forte correlação entre os estudos já realizados sobre as relações entre a cobertura vegetal e a produção de água e a sua capacidade de conservação (volume de água dos rios) em uma bacia hidrográfica, em conjunto, levam a uma outra generalização altamente relevante no contexto da restauração de ecossistemas: para que a mudança na vegetação afete significativamente a produção de água em uma bacia hidrográfica, é preciso que essa mudança ocorra em pelo menos 20% da área da bacia (BOSCH; HEWLETT 1982; BROWN *et al.*, 2005). Simplificadamente, ao contrário do que prega o senso comum, desmatar mais de 20% da bacia poderá aumentar a produção total de água e plantar florestas em mais de 20% da bacia poderá diminuir o volume total de água dos rios. Mudanças em áreas menores normalmente não resultam em variação significativa de vazão dos rios, embora possam exercer forte influência sobre a qualidade da água.

O papel da produção de água em uma bacia hidrográfica deve ser definido com base no serviço ecossistêmico esperado e, conforme demonstrado, não se deve esperar aumento da produção hídrica como um dos serviços prestados pela floresta. Ao contrário, o decréscimo da produção hídrica devido à presença da floresta é o preço por ela cobrado pelos outros serviços ecossistêmicos prestados, como a fixação de carbono (JACKSON *et al.*, 2005).

Dentre os serviços ecossistêmicos mais importantes prestados pela floresta merecem destaque o controle da erosão superficial, a regulação do fluxo dos rios, da ciclagem biogeoquímica e do microclima e a melhoria da qualidade da água (extensa revisão em MEA 2005, síntese em COSTANZA *et al.* 1997, e texto em português por TAMBOSI *et al.*, 2015).

Uma vez que a água atinge o solo, espera-se que a vegetação restaurada estimule a sua infiltração, para evitar que escoar pela superfície, arrastando consigo os sedimentos, poluentes, contaminantes e detritos, ou desencadeando processos erosivos mais severos. O próximo item

conecta conceitos teóricos e dados do projeto Conservador das Águas com as percepções dos entrevistados AI, PR e MT.

5. Desconstruindo a Tragédia dos Comuns e a Reciprocidade dos Manejo dos Recursos Comuns

Falsas teses ou teses superadas não são inválidas apenas pela evolução do conhecimento, falsas teses ou teses superadas possivelmente obtiveram resultados e comprovações em algum momento do espaço e do tempo em um processo de construção do saber.

Em diversos momentos da História, os pressupostos científicos se inverteram, os resultados se tornaram dogmas, teste se tornaram verdades universais porque a ideologia também aliena a ciência e os cientistas. As pessoas são alienadas pelo monopólio da informação como preconizou a Escola de Frankfurt na década de 1950, e a alienação impõe determinada visão do mundo seja pela correlação de forças, seja pela causalidade das coisas, por exemplo incêndios podem ter causas naturais ou causas não naturais (a ganância do homem em produzir mais grãos e tornar a terra improdutiva).

Em 2021 estamos vivenciando mudanças climáticas extremas desde secas severas, incêndios devastadores em todos os continentes, derretimentos da calota polar do Ártico, pandemia, ondas de calor recordes, a era do Antropoceno tão recente já é tratada como Emergência Climática.

Posto o introito, é possível que em 1968 quando o artigo A Tragédia dos Comuns foi publicado na Revista Nature, o artigo representava uma solução para o mundo que existia.

Marx (1859) em sua obra Contribuição à crítica da Economia Política analisou a subjetividade do ser humano, de forma simplista, Marx cunhou a expressão “não é a consciência dos homens que determina o seu ser, mas, ao contrário, é o seu ser social que determina a sua consciência” (MARX, p. 47, 1859).

Sabourin (2010) recapitula Ostrom que discutiu sobre a transferência da gestão e manejo dos recursos comuns para organizações de produtores ou de usuários constitui principalmente após a implementação dos programas de descentralização da sua governança (RIBOT; PELUSO, 2003; OSTROM, 1990, 2008; BOUTINOT, 2008).

É possível afirmar que é a Reciprocidade entre os agentes privados tanto em Catskills (NY), quanto em Extrema-MG, que une e cria o elo de confiança na gestão dos recursos naturais comuns a todos.

Sabourin (2010) recorda que, de acordo com Hardin (1968), as terras e pastos em propriedade comum estariam condenados a um uso excessivo e a um esgotamento se não fosse realizada a sua privatização e gestão pelo mercado de troca. Portanto, esse desafio é ponto central no papel das organizações camponesas e nativas. Hardin valida a tese de Marx sobre o ser social determinar a consciência pelo materialismo das coisas, ou a Teoria do Valor versus a Teoria do Uso (o valor de um bem é inversamente proporcional ao seu valor de uso).

O contraponto à teoria de Hardin que orientou a gestão e governança de bens comuns como a água, as terras e florestas é a reflexão de Ostrom (1997) fundamentada em bases empíricas, Ostrom utiliza a noção de reciprocidade como componente central dos atributos, permitindo que as comunidades de usuários gerenciem os recursos comuns (OSTROM, 1998).

A Coalizão de Cidades e a associação de produtores rurais do Projeto Conservador das Águas confirmam que os laços de confiança e reciprocidade são essenciais para o manejo dos recursos comuns, cujo, e a Tragédia dos Comuns não viria a ocorrer. Isso se justifica porque a gestão dos recursos naturais comuns (terras, águas, pastos, florestas etc.) e a produção e manutenção de equipamentos coletivos constituem formas de ajuda mútua, frequentemente encontradas nas comunidades camponesas e indígenas. Para a teoria da reciprocidade, esse tipo de cooperação corresponde a uma estrutura elementar de reciprocidade binária: o compartilhamento ou a partilha. Trata-se de uma estrutura simétrica entre o indivíduo e o grupo e entre cada um dos indivíduos e o grupo (SABOURIN, 2010).

5.1 A governança dos recursos comuns e a reciprocidade em Ostrom

Segundo Ostrom (1990), para atender a situações de interdependência entre atores heterogêneos, a ação coletiva é implementada com o uso de instituições, definidas como um conjunto de regras e normas efetivamente aplicadas por um grupo de indivíduos para organizar as suas atividades. As normas correspondem a valores internos ao grupo e as regras são representações compartilhadas com o exterior. Eventualmente, a violação das normas gera sanções (OSTROM, 1998). A ação coletiva depende da capacidade de elaboração e adaptação de regras comuns, cuja institucionalização dentro de um grupo constitui uma incitação à cooperação e ao compartilhamento.

Sabourin (2010) recorda que Gouldner (1960) também considera a reciprocidade como uma norma social universal, entre outras e concorda com Ostrom, ela procurou explicar os seus efeitos específicos e, se não a sua natureza, pelo menos a sua origem (OSTROM, 2003, 2005a). Em 1990, em *Governing the Commons*, Ostrom mostra, com exemplos de manejo de recursos naturais de

propriedade comum, que o funcionamento da ação coletiva não segue as hipóteses habituais da economia clássica. Crítica assim os modelos ditos de primeira geração da Teoria da Escolha Racional - RAT em inglês (OLSON, 1966; HARDIN, 1968) e as suas hipóteses em termos de racionalidade e de informação perfeita dos atores. Ostrom (1990) mostra que tais modelos são raramente validados e são até contestados pelas observações da realidade e pelos resultados experimentais: jogos, modelos e simulações.

Para Ostrom, os atores em situação real fazem opções melhores em termos de ganhos coletivos que aqueles previstos pelas teorias da escolha racional (CÁRDENAS; OSTROM, 2001; KAHAN, 2005).

Esta situação explica-se, em parte, pela importância do “face to face” ou do interconhecimento entre os atores, o que leva a um engajamento mútuo. Por outra parte, depende da capacidade de inovação dos atores, a qual lhes permite, ao fazerem evoluir as regras, aprender juntos, reduzir as assimetrias e aumentar os ganhos coletivos (OSTROM, 1990).

Ostrom de fato descreve estruturas elementares de reciprocidade: binária (o “face to face”, a partilha: o aprender juntos), ternária (o interconhecimento levando a um engajamento mútuo). Logo, verifica empiricamente que a procura de relações simétricas (a redução das assimetrias) gera mais riqueza a ser dividida (aumentar os ganhos coletivos). Vemos assim como as observações da realidade concordam com as propostas da teoria da reciprocidade.

A partir de 1997, Ostrom propõe a construção de «modelos de segunda geração», baseados em mecanismos de elaboração de normas, de regras e processos de aprendizagem que permitem aumentar o grau de cooperação (OSTROM, 1998, 1999). Logo, as análises de Ostrom dão uma importância particular à reciprocidade, à confiança (e à reputação) como noções-chave da ação coletiva (OSTROM, 2003), presentes em dispositivos que associam sentimentos morais e interesses materiais como fundamentos da cooperação na economia humana (GUINTEIS *et al.*, 2005).

5.2 Reciprocidade, confiança e reputação no manejo dos recursos comuns

A lupa de análise de Sabourin avança na interpretação das camadas de reflexão de Ostrom. Para Ostrom (1998), não há cooperação sem reciprocidade, ou seja, sem retorno ou sem compartilhamento por parte dos usuários. Os atores se esforçam para identificar os outros atores envolvidos e os consideram como possíveis cooperadores. Cooperam, a priori, com aqueles que manifestam tal intenção e se recusam a cooperar se não houver reciprocidade. Existem sanções para aqueles que traem a confiança dos outros (OSTROM, 1998).

Ostrom critica a interpretação redutora da norma de reciprocidade na estratégia do “tit for tat” (toma lá, dá cá) da teoria dos jogos, que consiste em fazer apenas aquilo que o outro faz. Para ela, é a confiança mútua que explica a reciprocidade, considerada como uma norma moral internalizada, ou como um princípio de troca social, caracterizado pela vontade de cooperar. Por outro lado, segundo ela, a reciprocidade implica a consideração do outro como um cooperador potencial e a expectativa de uma sanção, caso não haja cooperação.

A confiança é definida como um nível específico de probabilidade atribuído por um agente a outro no sentido de que uma ação determinada seja realizada. Como mencionado, a Reciprocidade será recapitulada no capítulo três Plantadores de Águas. A seguir serão apresentados os principais recortes das entrevistas realizadas com atores institucionais, produtores e proprietários rurais, moradores e turistas em Extrema (MG).

6. Entrevistas presenciais e questionário remoto: conectando e incorporando análises de conteúdo

Em Extrema, o esforço realizado foi coletivo, uma equipe de estudantes da graduação em Gestão e Análise Ambiental (GAAM) da UFSCar foi selecionada para apoiar e colaborar nas diversas ações planejadas

Em comparação com Catskills (NY), onde foram feitas entrevistas com atores institucionais e nativo moicano, em Extrema um novo ator protagonista surgiu na etapa, os produtores e proprietários rurais participantes do Projeto Conservador das Águas e os atores coadjuvantes moradores e turistas contribuíram com os resultados. Iniciaremos os recortes pelos Produtores e Proprietários Rurais (PR).

O E1 é o primeiro produtor rural a participar do Projeto Conservador das Águas, desde 2005 está engajado no projeto. A entrevista ocorreu pela manhã próximo do local onde ele ordenha as vacas e corta madeira.

Sobre a importância da água, conhecimento tradicional e técnicas de produção e conservação de água. E1 respondeu: *“a água é tudo, se não conservar e preservar a água, já teria acabado”*.

E1 informa um aspecto muito importante que corrobora com Honda & Durigan (2017): *“Antes do projeto tinha mais água, plantaram árvore no topo de morro, cercaram tudo e agora tá mais seco”*.

E1 aponta para vários locais da propriedade: *“Aqui passava um córrego, ali tinha um lago, o gado bebia lá pra cima, depois que fizeram o cercamento pro gado não pisar na água, não tem mais água”*.

Sobre revitalização de bacias hidrográficas, E1: “Não sei o que é revitalização (a expressão confunde), a SMA veio aqui e fez buracos (piquete), tudo na enxada, não tinha trator”.

Sobre técnicas e práticas de melhoria para conservação de águas, E1: “O que tinha que melhorar, já melhorou, recebo apoio pelo PSA³, as equipes de assistência realizam visitas de rotina, quando vieram aqui, foi pra fazer curva de nível”.

Na **Figura 26**, a dupla de pesquisadores Felipe e Luan e produtores rurais entrevistados

Figura 26 – pesquisadores e produtores rurais.



Fonte: Arquivo do autor 2019.

O E2 é produtor rural e participa do projeto desde 2006. Sobre a conservação da água e as técnicas de produção da água, E2: “A água é vida, aqui no sítio tem 23 bacias (talvez sejam nascentes ou taludes), a SMA veio deu assistência, fez umas coisas com areia, mas depois não voltou, acho que esse conserva(ção) não deu certo, até o plantio é feito por contrato com a SMA O sítio tem 113 hectares, tive que perder uns 40 hectares”.

³ Segundo Gonçalves (p.23, 2013), serviços por pagamento ambientais são aqueles relacionados às áreas produtoras de água e que áreas exercem e que sofrem impacto na qualidade da água. São serviços ambientais relacionados à Biodiversidade, serviços hidrológicos, de beleza cênica e de serviços culturais.

Sobre revitalização de bacias hidrográficas, E2: *“Tive que perder muita terra para a criação da reserva, gostei muito da instalação das fossas, a água melhorou de qualidade, aqui tem 16 minas de água. Não tem mais alagamento”*.

Sobre o arranjo de governança e participação no projeto, E2: *“A conversa foi muito pacífica, sentamos e acertamos, cercamos o gado lá pra cima, o terreno aqui é muito acidentado, o gado ficou muito confinado, a SMA comprou umas terras aqui, os fiscais não têm aparecido muito”*.

Sobre o conhecimento tradicional na implementação, E2: *“A SMA escutou a gente, mas veio como ideias novas que me agradou, eu só mexo com gado, a SMA instalou uns bebedouros, mas menos do que o prometido. A SMA fez muito é cercamento em forma de bola e bordas e reserva de reflorestamento. Plantaram muita frutíferas (ameixa, manga e pitanga)”*.

Sobre a produção de água após o reflorestamento e as técnicas aplicadas, E2: *“Até agora não vi aumento da água, se não chove não tem água, não vi aumento na quantidade de água”*. E completa: *“Tem que rezar e pedir a Deus que chova pra ter água, eu medi em lugares onde o gado bebe água e o nível das minas tá menor que antes”*.

E2 e E1 corroboram com Honda & Durigan (2017) quanto a plantar árvores no bioma mata atlântica não aumenta a quantidade de água na microbacia.

O E3 é Ator Institucional (AI), ex-secretário de meio ambiente, diretor do Projeto Conservador de Águas e idealizador do projeto. A entrevista ocorreu na Secretaria de Meio Ambiente de Extrema (MG). A seguir serão apresentados os principais recortes da entrevista.

Sobre as atualizações e inovações do projeto, E3: *“Desde 2012, uma inovação do projeto tem sido a aquisição de áreas públicas para reflorestamento, inicialmente a aquisição ocorreu em áreas privadas para readequação ambiental, ou arrendamento de terras por meio de pagamento de serviços ambientais. A cada ano vamos incorporando novas tecnologias como a construção do Viveiro e aprimorando a metodologia de restauração floresta”*. E complementa: *“Hoje em dia investimos mais recursos em aquisição de áreas para restauração do que em PSA”*.

Sobre o arranjo do projeto e principais objetivos, prossegue E3: *“O objetivo central é promover adequação ambiental, promover bens e os serviços ambientais. O PSA foi um instrumento primordial no início para convencer os produtores ou agricultores a participarem por meio de incentivo financeiro”*.

Sobre a lógica e concepção do projeto, E3: *“Em 1995 a gente entendia que a produção desses serviços ambientais, principalmente água, seria um fator determinante para o desenvolvimento do município, investir na proteção das nascentes, proteção de manancial, boas práticas agrícolas, conservação do solo e no saneamento ambiental. Pensamos no Desenvolvimento Sustentável de Extrema”*.

E3 ainda compara: *“Diferente de NYC quando identificou problemas com o abastecimento de água, lá agiram de forma reativa e corretiva. Nós, aqui em Extrema agimos de forma preventiva porque não tínhamos problema nem com a quantidade nem com a qualidade da água, como ocorreu em NY”*.

Sobre o arranjo institucional com a RMSP e com a RMCampinas, E3: *“Infelizmente as duas Regiões Metropolitanas não avançaram em ações conjuntas com Extrema, há o diálogo, mas não houve ação compartilhada”*.

Sobre intervenções positivas que modificaram o projeto, E3: *“O projeto foi se construindo naturalmente, as coisas foram acontecendo, era um tema desconhecido, fomos o primeiro PSA do Brasil. O foco mudou de água para mudanças climáticas e mercado de carbono, também adaptamos o instrumento de Licenciamento Ambiental para ser fonte de financiamento e a questão de áreas, unidades de conservação, saímos do foco do PSA para uma questão mais macro, geral, climática, criamos um programa Extrema do Clima”*.

Sobre o conhecimento das técnicas de produção, plantio e conservação de água. O conceito Plantio de Águas é conhecido pelo projeto, E3: *“O conjunto dos conceitos, produção, plantio e conservação significa pluviometria + solo + floresta, o manejo desse conjunto bem-feito vai produzir boa água, um bom volume de água que infiltra em nossas fontes”*.

Sobre os conhecimentos tradicionais foram considerados na construção do projeto, E3: *“Em 2004, 2005 a gente já escutava os agricultores, mas o que acontece é que você não tem uma agricultura estabelecida com boas técnicas, com raras exceções. Ou temos muita atividade agrícola poluidora em pequena escala ou o agronegócio moderno. Extrema não tem vocação agrícola, somos, temos uma base industrial”*.

No trecho mencionado é possível observar o contrário das partes que Holanda e Cândido mencionaram em Raízes do Brasil e Abramovay evidenciou em O Paradigma Agrário do Brasil. O agronegócio moderno voltado para exportação versus a economia agrária familiar que mal consegue produzir renda no campo e resulta no êxodo dos jovens para o meio urbano.

Sobre a maturidade do projeto e das equipes e parcerias, finaliza E3: *“Realizamos muita capacitação e treinamento, a equipe é multidisciplinar, por causa do mercado de carbono temos mais de 70 empresas que são parceiras, o Terceiro Setor é muito presente como a SOS Mata Atlântica, a The Nature Conservation (TNC), algumas universidades públicas. Somos membro do comitê do PCJ”*. E3 complementa sobre os beneficiários do projeto: *“Os beneficiários são todos os moradores de Extrema, os consumidores da RMSP e RMCampinas”*.

O E4 colabora como gestor do Projeto Conservador das Águas. A entrevista ocorreu na sede do projeto em outubro de 2019 na área rural onde a aquisição de áreas tem sido o foco da estratégia.

A entrevista foi complementada e atualizada com novas informações em abril de 2021 remotamente pela plataforma *Google Meet*.

Sobre os ajustes do projeto e inovações, E4: *“O projeto passou a ser mais detalhista e criterioso na renovação dos contratos com o produtor (com o PSA), passamos a considerar, efetuar o pagamento para a propriedades com área total adequadas e não apenas pelos 20% da reserva legal. E a propriedade apresenta uma resposta socioambiental para toda a sociedade. Outra coisa que ganhou corpo foi a criação da política municipal de compensação dos gases do efeito estufa dois anos atrás, uma política de mitigação dos GEE associada ao Licenciamento Ambiental da SMA por meio de um inventário que identificou as principais emissões como veículos e indústrias (consumo do balanço energético), calculamos a equivalência e cobramos um quantitativo de plantio de árvores para compensação ou se a empresa pagará esse valor para o projeto realizar o plantio de florestas. Resultou em renda fixa para o projeto, recursos permanentes instituídos por lei municipal”*.

Sobre avanços planejados, E4: *“Queremos avançar no tema de Biodiversidade, não temos no momento ação em andamento, mas alguns programas previstos como a criação de parques naturais municipais (Unidades de Conservação de Proteção Integral) para questões de conectividade de florestas (corredores) ou funcional (para capacidade de suporte). O projeto tem 46 hectares para implantação, temos um sistema municipal integrado pra RPPN. O controle de processos erosivos também tem sido implantado, são intervenções como curvas de nível, bacias de contenção em estradas rurais, linhas de drenagem para barrar o escoamento e contribui com a recarga e infiltração do lençol freático e fazer parte de todo o sistema hidrológico”*.

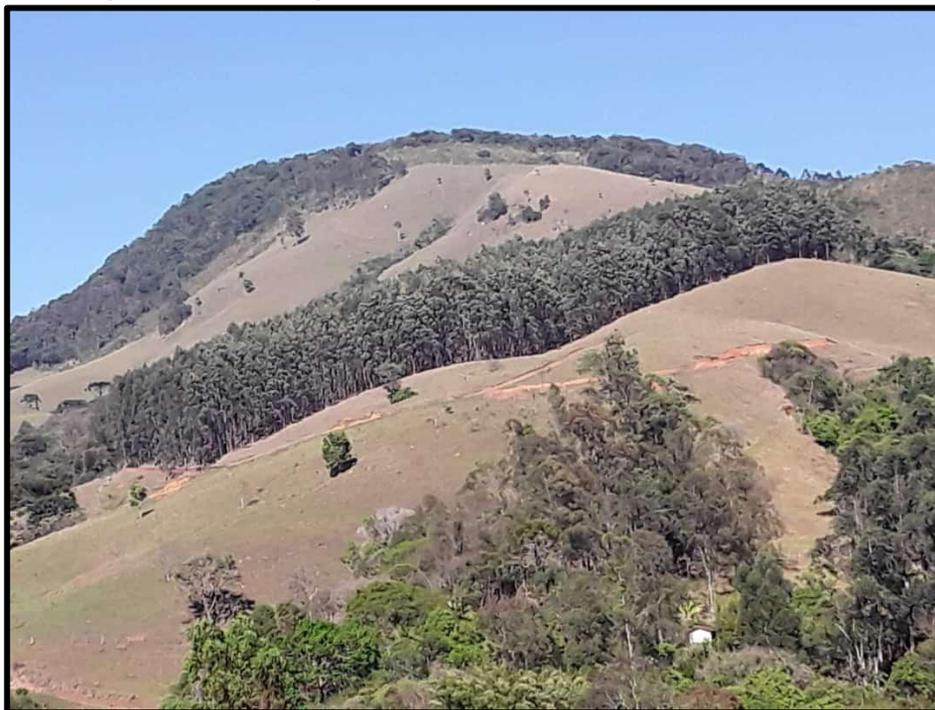
Sobre o conceito de conservação de água, E4: *“Sem o projeto teríamos crise de escassez hídrica, estamos em uma área que abastece os seis reservatórios do Sistema Cantareira, a nossa intenção é preservar a quantidade e qualidade. A medida da vazão é feita pela USP, quem alimenta o sistema e estudo é a USP. Desde 2005 em uma escala em longo prazo, os profissionais da USP alegam que para evidenciar que ocorreu aumento da quantidade de água seria necessária uma escala de tempo maior, mais dados e indicadores são necessários, as chuvas daqui vem da Amazônia, a água daqui não é implicação de mais plantio florestal aqui e sim da água que vem da Amazônia, podemos afirmar que a qualidade melhorou por diversos dados e indicadores. Mais de dois milhões de mudas foram (re)plantadas. A fitofisionomia da maior parte da área do projeto é floresta estacional semi decidual e floresta ombrófila densa nas áreas mais altas, e alguns enclaves de Cerrado (áreas pequenas de transição)”*.

Sobre uma espécie arbórea que representa o projeto, E4: *“Jequitibá branco, é a espécie de maior porte na serra, dossel acima de 30m de altura com idade aproximada de 200 anos”*.

Sobre técnicas de intervenção no solo, E4: “*Utilizamos a Muvuca (protocolo promissor com 15 meses por meio de experimento controlado) e recentemente semeadura direta, a Muvuca é a mistura de sementes de espécies florestais diferentes arbustivas também conhecida como adubação verde (origem indígena), essa técnica germina e cobre o solo, evita o surgimento de capim braquiária (grande vilão do projeto), injetam e captam Nitrogênio nos seus rizomas e produzem matéria orgânica para o solo (serapilheira) e nutrientes por serem de ciclo curto. Também utilizamos o ciclo por meio de espécies pioneiras de ciclo curto de 20 anos, é o processo de sucessão ecológica a partir da Muvuca*”.

A seguir na **Figura 27**, a paisagem de reflorestamento na área da sede do projeto.

Figura 27 – Paisagem de reflorestamento na sede do projeto.



Fonte: Arquivo do autor 2019.

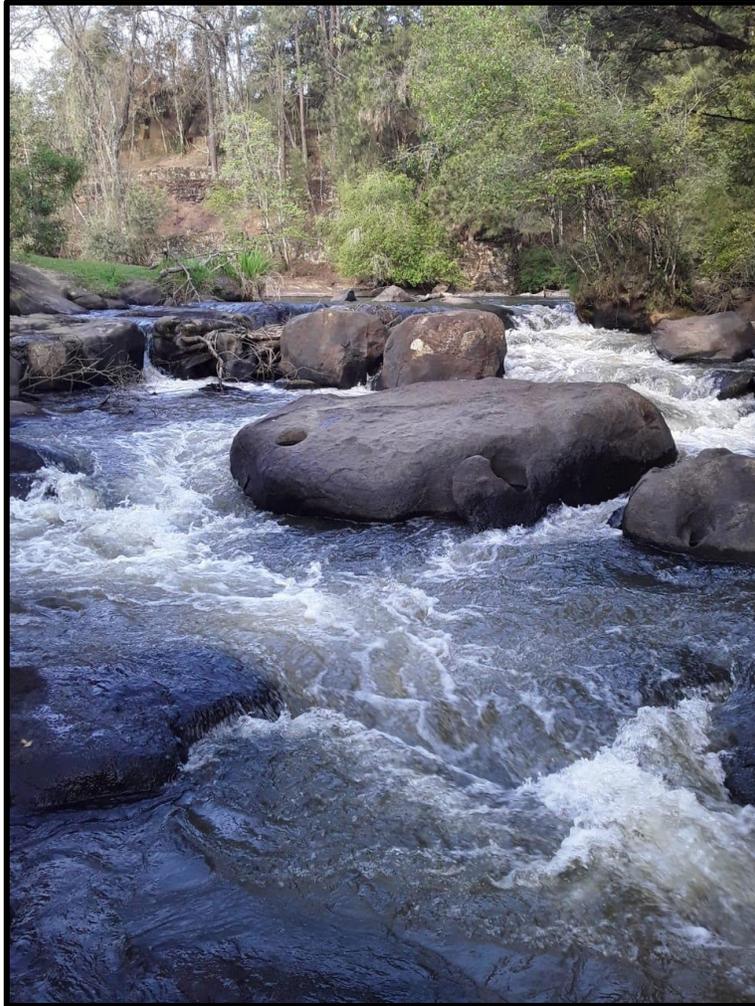
E5, E6 E E7 representam Moradores e Turistas (MT), as entrevistas foram realizadas na área central de Extrema e no Parque das Águas, principal atração turística do município.

As informações dos turistas e moradores foram bem pontuais e controversas. As bacias hidrográficas da região de Extrema (MG) possuem 318 nascentes segundo a secretaria de meio ambiente, produzem alto superávit hídrico por pessoa e abastece o Sistema Cantareira na jusante, apesar dessa condição confortável em recursos hídricos, segundo os entrevistados ocorre a falta de água na área urbana do município, há de se mencionar que os entrevistados consideram a falta de água como responsabilidade da empresa municipal de abastecimento de água, na verdade trata-se da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), também foi mencionado que a água

apresentava coloração (alguns consideram como responsabilidade pelas obras de infraestrutura que interrompem o fornecimento e a qualidade), e que a taxa da água (custo mensal) é mais caro se comparado com outros municípios da região (a equipe ODA não buscou informação sobre isso).

A seguir a **Figura 28** apresenta o parque das águas:

Figura 28 – Parque em Extrema-MG.



Fonte: Arquivo do autor (2019).

7. Considerações finais sobre Extrema – Discussões e reflexões

O estudo realizado pela equipe ODA em Extrema apresentou diversas reflexões e resultados. A pesquisa ocorreu em Extrema-MG pelas semelhanças observadas com Catskills (NY), os dois projetos estão distantes aproximadamente 170km ao norte das principais regiões metropolitanas dos respectivos países, são pioneiros em PSA e possuem seis reservatórios cada um O objetivo de

compreender experiências exitosas na gestão de recursos hídricos tanto em nível nacional quanto internacional pode ser considerado alcançado.

O Projeto Conservador das Águas possui muitas semelhanças com o Projeto Catskills Watershed Corporation. As principais semelhanças são a aquisição de terras privadas e públicas para a manutenção dos serviços ecossistêmicos e as técnicas de produção e conservação de água como cercamento de nascentes, curvas de nível fossas sépticas, programas intersetoriais que convergem em educação ambiental, turismo e gestão ambiental.

Ambos os projetos são arranjos de gestão e governança da categoria “*Top Down*”, ou seja, todo o ordenamento legal e institucional, a execução, implantação e implementação teve início por meio de ação estatal centralizada em nível federal (em Catskills pela FDA), estadual e municipal pelo MOA e em Extrema pelo Programa Produtor (PPA) de Águas da ANA e pela lei municipal de Extrema.

Os dois projetos são resultados e evidências do Paradigma Hidráulico do século XX (HESPANHOL, 2008) baseados no modelo romano do ano 38 AC, são as grandes obras estruturantes por canais, túneis, aquedutos e estação elevatória para abastecimento de regiões metropolitanas sem a participação social na tomada de decisão, nos EUA RMNYC e em São Paulo RMSP por meio de ações corretivos e reativas.

Felizmente os dois projetos estão evoluindo para o Paradigma de Recursos Hídricos, com gestão descentralizada, participação social e ação preventiva em nível de planejamento na escala da microbacia. Outro aspecto similar entre os dois projetos é que ambos alcançaram sucesso porque a iniciativa teve apoio por um formador de opinião e morador da bacia hidrográfica que capilarizou e conquistou a confiança dos produtores locais cujo pertencimento à comunidade influenciou toda a ação. Em Extrema, o protagonista é o ex-secretário municipal de meio ambiente Paulo e em NY foi o ex-governador George Pataki (morador de WOH).

Finalmente, como contribuição do estudo realizado em Extrema, seria interessante aprofundar o debate sobre plantar e replantar árvores e reflorestamento no bioma mata atlântica não resultar em aumento na quantidade de água na área de plantio ou replantio como evidenciado pelos relatos dos produtores rurais em Extrema que representam o conhecimento tradicional, pelos relatos técnicos do gestor do Projeto Conservador das Águas corroborado pela pesquisa da USP mencionada na entrevista do E4 que representa o conhecimento técnico e pela referencial bibliográfico de produção de água de Honda & Durigan (2017) que representa o conhecimento científico. A linha de tempo para confirmar que plantar árvores resulte em maior quantidade de água deve ser em uma escala maior. Sobre a qualidade da água apresentar melhoria e a conservação do solo e biodiversidade não restam dúvidas.

Alguns dados complementares sobre o Projeto Conservador de Águas em Extrema (MG) atualizados por meio de entrevista remota com o gestor da sede do projeto.

Dados cumulativos (exceto itens C e F) do início do projeto até 15.01.21:

a) Mudanças Plantadas 1.910.321 unidades;

b) Cercas (construídas e/ou reformadas) 331.225 metros;

c) Contratos Vigentes (atualmente, não cumulativos): 68;

d) PSA pago R\$7.245.779,62;

e) Áreas adquiridas pela municipalidade (compra para criação de futuras unidades de conservação) 636 hectares;

f) Áreas de propriedades rurais com contratos vigentes no projeto (não cumulativos) 2320 hectares.

Capítulo 3 – Projeto Plantadores de Água em Alegre – Espírito Santo

*“A Água é um bem de todos. A Água não é de ninguém.
A Água é da humanidade toda”.*

(Newton Campos, artesão, educador ambiental e plantador de água)

Figura 29 – Caneca do Projeto Plantadores de Água no Sítio Agroecologia Jaqueira em Alegre-ES.



Fonte: Arquivo do autor (2019).

1. Introdução

O capítulo três do estudo é dedicado ao Projeto Plantadores de Água implementado no município de Alegre no Território do Caparaó no Espírito Santo. O projeto dos plantadores de água é o resultado de um esforço coletivo, participativo e pioneiro iniciado e idealizado pelo artesão, técnico agrícola e produtor rural Newton Campos desde a década de 1980.

Se o Newton Campos é considerado o “pai” do projeto, por outro lado, a Profa. Dra. Ana Claudia da Universidade Federal do Espírito Santo campus de Alegre, pode ser considerada a “mãe” do projeto. Profa. Ana Claudia e Newton são dois dos atores protagonistas do projeto, sem a participação deles seguramente o projeto jamais teria ocorrido.

O capítulo três converge e conflui todo o estudo realizado nas etapas anteriores em Catskills (NY) e em Extrema-MG. A sistemática de pesquisa referencial, documental, aplicação de entrevistas e registro fotográfico prossegue e se orienta pela bússola da Sustentabilidade.

Em Alegre (ES), o projeto Plantadores de Água está sendo implementado em oito Unidades Participativas de Experimentação em Plantio de Água (UPEPAs). De acordo com Meira *et al.* (2013), cada UPEPA será um espaço de teste e avaliação conjunta, dando visibilidade às inovações propostas nas condições reais dos agricultores familiares e, no projeto-piloto Sítio Jaqueira Agroecologia de Newton, o projeto adquire algumas especificidades que o distinguem dos outros dois componentes dissertados.

A trinca de projetos investigados em NY-MG-ES possui muitas semelhanças como as técnicas de proteção de nascentes, plantio e replantio de espécies, cercamento de nascentes, medidas estruturantes por meio de instalação de fossas sépticas e medidas não estruturantes por meio da educação ambiental, e uma gama de práticas e saberes técnicos e tradicionais comuns.

1.1 Contexto da concepção do movimento ecocultural Plantadores de Água

A expressão Plantio de águas ou Plantadores de água causa curiosidade em todas as pessoas. A primeira vez que tive contato com o plantador de água Newton Campos e a Profa. Dra. Ana Claudia ocorreu em setembro de 2017 na oficina de Prosas e Trocas de Saberes para a educação para a Revitalização da Bacia do Rio Doce, o encontro realizado em dois dias reuniu diversas práticas em diversos campos da educação selecionadas por meio de edital organizado pela Fundação Renova.

O Programa de Educação Ambiental PG-033 da Fundação Renova nasceu nesse encontro. O Encontro de Prosa e Saberes foi a oportunidade de reunir pessoas transformadoras, ou por “potências

luminosas” pelas próprias palavras dos organizadores da oficina. Pessoas e sujeitos que tornam possível pensar que, em conjunto e em rede, pode-se construir o caminho para a revitalização da bacia de um rio, que no encontro tratou-se do Rio Doce como o eixo a ser trabalhado.

Mas o que é plantar água? Existem sementes e mudas de água? Infelizmente, ainda não existem mudas ou sementes de água. As atividades agrícolas sustentáveis necessitam de energia, por meio do trabalho humano ou implemento agrícola (maquinário), necessitam de insumos (ferramentas, sementes e outros nutrientes para o solo), de metodologia (como plantar e resultados esperados) e da água, nosso bem, recurso natural mais precioso. A água é energia, insumo e incorpora todo o ciclo de vida. A água representa a vida.

A apostila de Capacitação de Multiplicadores para o Plantio de Água de Meira *et al.* (2013), documento referencial no capítulo, considera que Plantar Água significa utilizar uma série de técnicas sustentáveis, para a conservação e manutenção de um elemento que é essencial para a vida na Terra, a Água.

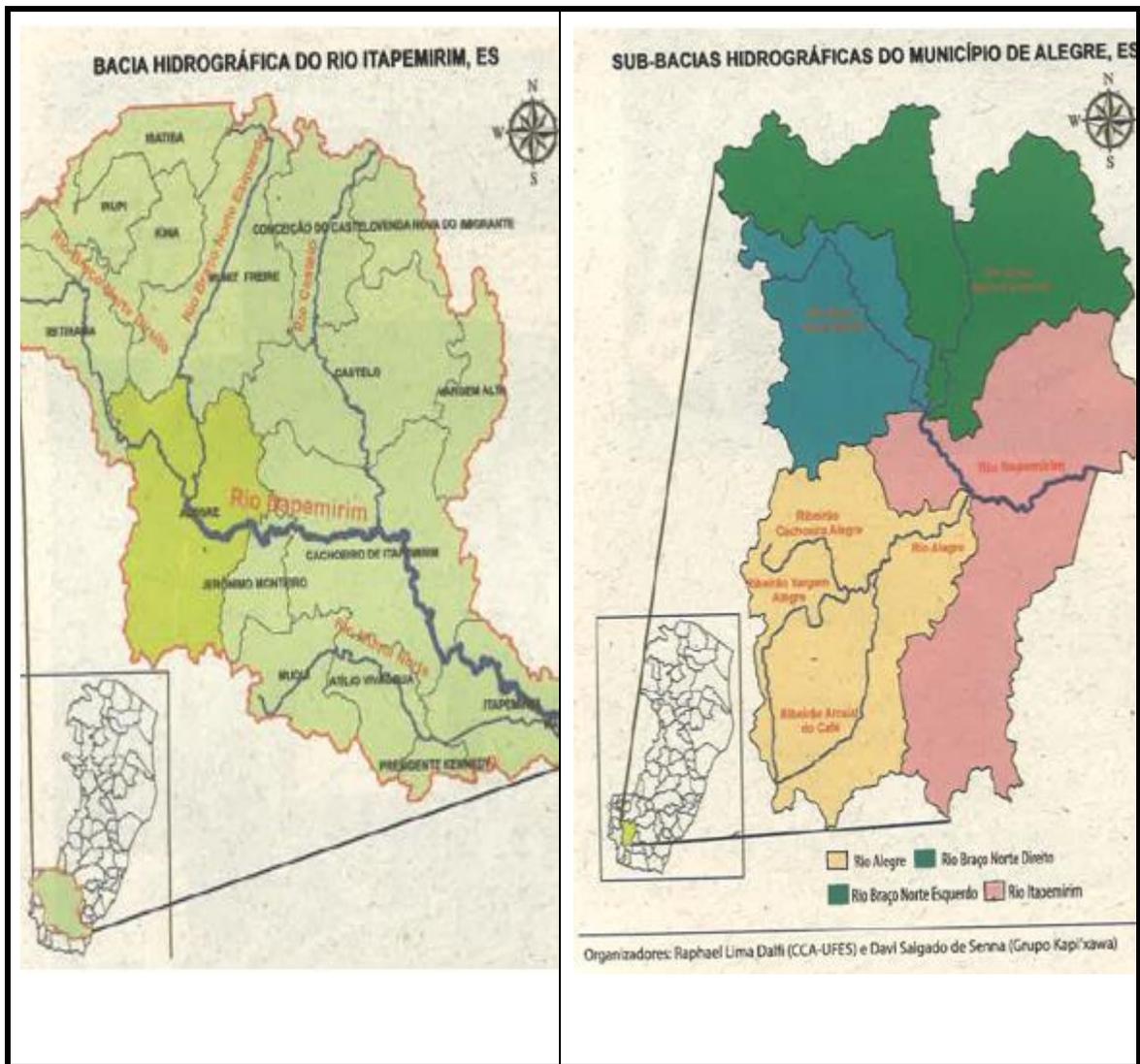
O Projeto Plantadores de Água congrega a união de várias pessoas materializada em três grupos de atores principais: O Sítio Jaqueira Agroecologia; o Grupo de Agricultura Ecológica Kapi´xawa; e o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Alegre (SITRUA).

Em 2012, esse grupo elaborou uma proposta de projeto, e submeteu ao Programa Petrobras Ambiental. A proposta foi aprovada e o patrocínio deste Programa possibilitou a realização do Projeto Plantadores de Água. O Projeto Plantadores de Água por meio de financiamento da Petrobras foi implantado e implementado entre 2013 até 2015.

2. Área de estudo

A seguir nas **figuras 30, 31 e 32** serão apresentados: informações sobre o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município de Alegre-ES; o mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim (principal rio regional); o mapa das sub-bacias hidrográficas do município de Alegre; e o mapa da localização do Sítio Jaqueira Agroecologia.

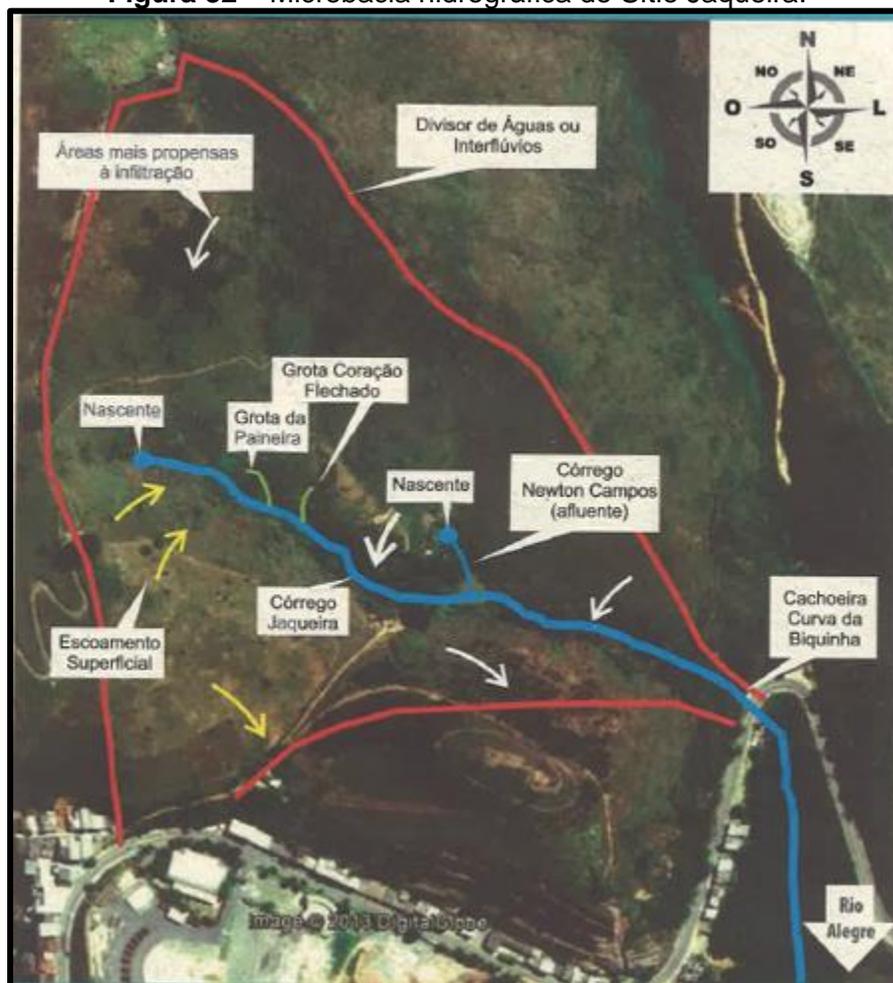
Figura 31 – Bacia hidrográfica do Rio Itapemirim e sub-bacias hidrográficas em Alegre.



Fonte: Apostila do Projeto Plantadores de Água – Meira *et al.* (2013).

A seguir na **Figura 32** podemos observar a microbacia hidrográfica do Sítio Jaqueira com a microrede de nascentes, córregos, área de escoamento superficial e áreas propensas à infiltração.

Figura 32 – Microbacia hidrográfica do Sítio Jaqueira.



Fonte: Ana Claudia H. Meira (2013)

3. Materiais e métodos

Em Alegre (ES) foi dado prosseguimento na pesquisa qualitativa de cunho ora etnográfico ora observação participante, e entrevistas semiestruturadas foram utilizadas para compreender os elementos históricos e culturais presentes.

Foram realizadas vinte entrevistas, sendo onze AI, sete PR de um total de nove produtores rurais que participam do projeto Plantadores de água. A amostra representa 80% do universo de produtores e consideramos a amostra relevante. A sistemática é a mesma da pesquisa em Extrema (MG), entrevistamos sujeitos que participam do projeto desde a concepção e representam a memória do projeto, e duas entrevistas com MT.

As entrevistas com Atores Institucionais (AI) foram concentradas em gestores e técnicos municipais das secretarias de desenvolvimento rural e da secretaria de meio ambiente e

desenvolvimento sustentável de Alegre, e com gestores e técnicos estaduais do IDAF e INCAPER nas respectivas sedes onde trabalham.

As entrevistas com produtores rurais foram realizadas em UPEPAs localizadas na área rural de Alegre. E as duas entrevistas com MT, focadas em pesquisadores que estão residindo no Sítio Jaqueira Agroecologia com o objetivo de estudar a iniciativa.

E compreender o estado-da-arte na agroecologia praticada nas UPEPAs ao sujeito do campo, o Paradigma Agrário em evolução para o Paradigma da Agroecologia.

A sistemática do estudo teve continuidade por meio da aplicação do roteiro de entrevistas gravadas com os Atores Institucionais (AI) a partir da metodologia de Chiodi (2015), roteiro ajustado e calibrado *ad hoc*. A pesquisa ampliou e incorporou o roteiro de entrevistas a partir da metodologia de Dictoro (2016) com Produtores Rurais (PR), excetuando-se as questões sobre o conhecimento do Projeto Plantadores de Água direcionadas aos próprios plantadores de água. O instrumento foi ajustado pelo pesquisador e supervisionado pelo orientador, e foi aceito e validado pelo comitê de ética.

Os roteiros de entrevistas são instrumentos interativos e iterativos, ou seja, aprimorados pela aplicação inicial do Pré-Teste realizado em 2019 pelo pesquisador e pela equipe de campo (2019 em campo e por meio remoto em 2020 e 2021). Foram realizados Registros Fotográficos (RF) em diversos momentos para captar a paisagem e o estado-da-arte do Projeto Plantadores de Água e documentados por meio de imagens e pelas percepções.

A análise também ocorreu por meio de sessões assistidas e revistas do documentário sobre os Plantadores de Água, disponibilizado em DVD pelo produtor rural Newton e disponível no Youtube.

4. A Abordagem da Cartografia Temática

Segundo Hervé Théry & Mello-Théry (2018), a rede de atores forma uma interpretação de cartografia geográfica. O renomado geógrafo francês Hervé Théry representa a segunda ou terceira geração de cientistas do grupo que integrou a famosa Missão Francesa, que esteve na liderança acadêmica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (USP) criada em 1934 por Claude Lévi-Strauss, Fernand Braudel, Roger Bastide e Pierre Monbeig. Graças a eles e a seus primeiros alunos, a USP e suas áreas de ciências humanas deram os primeiros e decisivos passos.

Théry & Mello-Théry (2018) destacam-se pelos estudos em Cartografia Temática que incorporam, articulam e aplicam em sua interpretação sobre o país os conceitos de dinâmica,

disparidade e desigualdade socioespacial ou, mais precisamente, territorial, uma abordagem teórica que lhes possibilita identificar e examinar processos gerais e específicos hoje predominantes em escala nacional (populacionais, sociais, econômicos, ambientais, regionais).

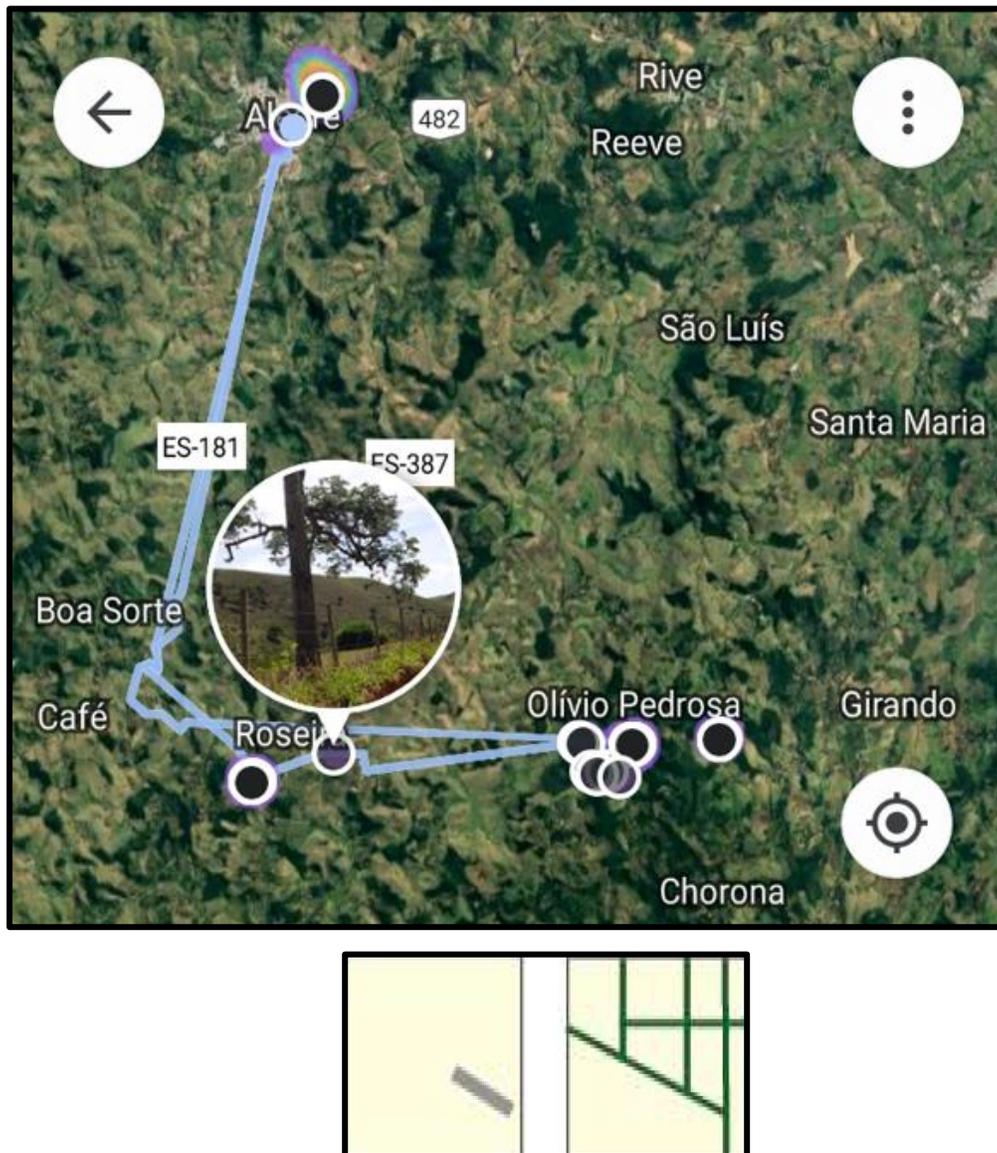
A abordagem teórica em Hervé Théry tem sido a tentativa de perscrutar o novo, vislumbrar os processos que ainda se estruturam, apontar o percurso das tendências dominantes (THERY; MELLO-THÉRY, 2018). A representação cartográfica temática e de síntese no centro de sua interpretação eminentemente geográfico-político-regional ou, em outros termos, socioespacial.

Entretanto, o objetivo é utilizar a cartografia como recurso de interpretação, pelo qual se tenta apreender e expressar ideias, conceitos e teorias não apenas uma técnica entre tantas disponíveis, mas de um método de vanguarda.

Hérve Théry inova com a ilustração de seus modelos (**Figura 33**). O primeiro modelo foi batizado de “filé”, destaca um eixo que parte do Norte até o Sul e depois para o leste do estado capixaba. O outro modelo destaca as redes, cujo papel estruturador foi reforçado porque o modo de organização do território é cada vez mais reticular — determinado pelas redes — e menos centrado nas malhas administrativas e políticas.

Esses modelos ilustrados na legenda representam um friso composto de modelos elementares. Aqueles que parecem estar ativos no mapa em questão são “ligados” e coloridos com a cor azul no mapa e no formato redondo em cor escura e cinza, enquanto os outros, que não parecem estar ativos no mapa, ficam “apagados”, sem cor.

Figura 33 – Friso “Filé” e friso “Redes”.



Fonte: Hérve Théry & Mello-Théry (2018).

A legenda da **Figura 33** merece destaque pela ilustração do Friso “Filé” em cinza na esquerda e o Friso Redes em verde na direita da imagem. O friso “filé” significa uma rede que ainda não está conectada em rede, opera em via única. O friso “Redes” representa frisos “filé” que estão conectados, são redes de colaboração entre associados do projeto em Alegre (ES), atuam e extrapolam a gestão administrativa de um município, conectam territórios de variadas municipalidades por objetivos comuns ou pela Reciprocidade de Ostrom.

Refletem Théry & Mello-Théry (2018), mapa e texto são, portanto, indissociáveis. Apoiam-se mutuamente, pois um revela configurações territoriais invisíveis na tabela estatística, ao passo que o outro promove a relação dessas configurações com os processos que lhes deram origem. No estudo,

essa configuração é ilustrada por cada UPEPA visitada. Os processos sociais, seus atores e suas lógicas não aparecem no mapa, mesmo quando o determinam, mas geralmente têm uma dimensão espacial que o mapa revela, uma vez que o controle do território frequentemente é um dos objetivos e uma das dimensões essenciais das relações sociais (THÉRY; MELLO-THÉRY, 2018).

A cartografia temática complementou a metodologia de pesquisa qualitativa com os atores relevantes e a observação participante do estudo. Por motivo de premissa, a apostila de capacitação de multiplicadores para o plantio de água é considerada o referencial primário, documento cujo conteúdo melhor expressa o espírito e as motivações dos plantadores de água.

5. As Técnicas e Práticas de Plantio de Água no Sítio Jaqueira Agroecologia

A associação Plantadores de Água, por meio do esforço coletivo, participativo materializado nas UPEPAs, possui as suas raízes na pecuária e no plantio de café como foi observado pelas visitas de campo nas propriedades familiares e pela escuta e relatos dos entrevistados. Inicialmente é importante destacar que a expressão Plantio de Água foi concebida pelo produtor rural Newton Campos. Na cartilha ou apostila de capacitação (MEIRA *et al.*, 2013) é mencionado que Newton considera que existem diferenças entre "Produtor de Água" e "Plantador de Água".

Para Newton, "Produtor de Água" é o agricultor que simplesmente recupera e preserva sua nascente, e existe a possibilidade de receber incentivo financeiro para tais práticas, sob outra perspectiva, o "Plantador de Água" é o agricultor que, além de preservar sua nascente, planeja sua propriedade de maneira a colher a água da chuva, reservá-la ou ampliar as condições para que ela infiltre no solo abastecendo os lençóis freáticos (MEIRA *et al.*, 2013).

Representa a combinação de variadas ações em toda a propriedade. Trata-se de pensar a propriedade de forma holística e integrada, considerando a bacia hidrográfica como unidade de planejamento.

O conteúdo da cartilha ou apostila é riquíssimo, ilustra e reverbera toda a trajetória dos Plantadores de Águas. As primeiras técnicas de plantio de água utilizadas foram o cercamento das nascentes, segundo Newton foi "deixar vir a capoeira" e plantar bananeiras para proteger as nascentes. Com o passar do tempo, o gestor do Sítio Jaqueira Newton realizou todo o cercamento da área próxima da água, concomitante à proteção do corpo d'água, para evitar o pisoteio dos animais. E isso contribuiu para a redução da compactação do solo (MEIRA *et al.*, 2013).

As ações integradas colaboraram para a infiltração da água no subsolo e, ao mesmo tempo, permitiu a regeneração e manutenção da cobertura vegetal. Foram criadas as condições ideais para o enriquecimento do ecossistema.

Outra técnica utilizada, ainda na década de 1980, por meio de convênio com o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) foi a prática de rizipiscicultura, que consiste em método consorciado de plantio de arroz em brejo e da criação de tilápias (chamadas de tilapinhas por Newton) de origem chinesa. Trata-se de uma prática milenar popular em Pequim adotada pelo Governo Federal do Brasil pelo Programa Pró-Várzea. A introdução de marrecos é considerada excelente técnica de manejo para o controle biológico das pragas que atacam os arrozais. O consórcio de arroz + marreco+ peixes, denominado rizo piscicultura consorciada com marrecos de Pequim (China) diversifica a produção do agricultor, e contribui com a geração de renda em um ambiente rural sem a aplicação de defensivos agrícolas ou agrotóxicos.

Entre 2002 até 2004, a parceria com o Grupo de Agricultura Ecológica Kapi´xawa desenvolveu atividades para implantação de Sistema Agroflorestal (SAF) com o plantio de um mix de espécies arbóreas rotacionadas com culturas de frutas e reflorestamento para regeneração natural na área de uso direto do sítio.

As práticas de reflorestamento tornam-se anuais com o plantio de espécies nativas e frutíferas, concomitante, a prioridade de manejo de solo concentrou-se em recomposição da mata ciliar e da mata de topo. Essas técnicas e práticas tanto por meio de conhecimento tradicional quanto conhecimento técnico objetivaram a proteção do curso d´água, a minimização dos processos de erosão e assoreamento e a percolação da água das chuvas no solo.

Em 2002, em parceria com a UFES por meio de financiamento do CNPq e assessorado pelo Prof. Haloyisio Miguel de Siqueira, foi implantado no sítio o projeto “Quintal Agroecológico” com a introdução de espécies frutíferas e nativas ao redor das casas. O quintal agroecológico ampliou a área do SAF. Newton Campos colhe banana, açaí, coco, acerola, manga, abacate, cajá, carambola, goiaba para consumo próprio e para a venda na feira em Alegre (MEIRA *et al.*, 2013).

Outra técnica que contribui para a captação das águas das chuvas ocorre por meio da escavação no solo das chamadas “caixas secas”. As caixas secas possuem diversos benefícios, reduzem a erosão provocada pelas enxurradas que impactam negativamente em danos nas estradas e no carreamento de nutrientes dos solos. Também contribuem para a mencionada percolação da água no solo e armazenamento do recurso hídrico para utilização na rega das mudas recém-plantadas (MEIRA *et al.*, 2013).

A produção do conhecimento pelas práticas e técnicas de plantio de água motivaram o produtor rural Newton Campos a iniciar atividades de educação ambiental.

Desde os anos 2000, a Escola de Educação Ambiental no Sítio Jaqueira Agroecologia possui atividade de recepção de alunos e de visitantes por meio de visitas guiadas pelas trilhas com o objetivo pedagógico de ensinar “Plantar Água”.

Finalmente, por meio de relatos de diversos entrevistados, assim como pelo relato de Newton Campos e pela percepção da equipe ODA, foi possível observar que a microbacia do Sítio Jaqueira Agroecologia está em transformação, os impactos são positivos com a recuperação na mata ciliar, com armazenamento de água nas caixas secas beneficiando a recarga do recurso hídrico e pela replicabilidade e multiplicação do conhecimento em plantio de água para outros produtores rurais (MEIRA *et al.*, 2013).

5.1 Imersão da equipe ODA no Sítio Jaqueira Agroecologia

O Sítio Jaqueira Agroecologia é o projeto-piloto do Projeto Plantadores de Água, com nível de implantação e de implementação em estágio avançado ao longo dos anos, com os objetivos de restauração ecológica, educação ambiental, geração de renda por meio de agroecologia e outras práticas, tem sido alcançada, o sítio é um ambiente de pesquisa e de visitação. O gestor Newton Campos realizou algumas obras para acomodar os grupos de visitantes e de pesquisadores que pretendem permanecer por períodos maiores, com alguns chalés construídos dotados de infraestrutura necessária como luz elétrica e água, camas, área comum para refeições e outras comodidades. No planejamento do estudo foi considerado que a estadia da equipe ocorreria no sítio, assim, seria possível conhecer e compreender as práticas e técnicas de plantio de água por observação direta, participante e por fonte primária. Em novembro de 2019, a equipe Alegre ODA (Apêndice D, figura D3) realizou as entrevistas com AI, PR e visitou algumas UPEPAs.

As principais percepções observadas na imersão no sítio foram: a conservação ou recuperação das nascentes; “o galinheiro-trator”; a diversidade de espécies; o plantio e replantio para recuperação de matas ciliares ou matas de galeria; a implantação de quintal e sistema agroflorestal; instalação das caixas secas mencionadas anteriormente; técnica de preparação do solo para adequação de taludes e terraços tanto para plantio de espécies agrícolas quanto para proteção do solo. As técnicas de talude e de terraços apresentam etapas como determinar o espaçamento, considerar o relevo na tomada de decisão, o tipo de solo, as dimensões apropriadas da caixa seca, a localização ideal para instalação

das caixas secas. A manutenção e limpeza das caixas secas também foram consideradas e observadas.

A criação de aves de corte pode ser uma boa alternativa econômica para o produtor rural. A instalação do “galinheiro-trator” também conhecido por galinheiro móvel, os materiais utilizados podem ser as sobras de materiais de construção (tubos, forros de PVC, lonas e madeiras, bambu entre outros materiais que podem ser reaproveitados. Alguns benefícios do “galinheiro-trator” são: as aves (galinhas) ficam protegidas de predadores; baixo custo para instalação pelo uso de material reciclado; facilidade de deslocamento devido às reduzidas dimensões e peso; o descolamento diário contribui com o manejo do solo para preparação do terreno para adubação ou adubar horas e terraços; contribui com o manejo sanitário evitando a degradação do solo; e otimiza a recuperação da área.

Na **Figura 34** podemos observar o “galinheiro-trator”, também conhecido como galinheiro móvel. (SILVA, A.M.; SALES, E. F.; SALES, M.N.G, 2012).

Figura 34 – O galinheiro-trator no Sítio Jaqueira.



Fonte: Arquivo do autor.

As técnicas de terraços implantadas são muito importantes porque desempenham diversas funções de conservação do solo e hidrológica, por exemplo, para retenção (reter o recurso hídrico em pontos que secam no período de estiagem), e infiltração e escoamento (para reduzir risco de erosão e para recarga em pontos com grande quantidade de plantas). Não há atividade de pecuária no sítio.

O processo erosivo no solo que ocorre em determinada área poderia ser remediado por meio de instalação de palhiças de madeira, que é uma técnica de recuperação de solo popular e costuma ter bons resultados.

5.2 Conhecendo as UPEPAs

Segundo Meira *et al.* (2013), a estratégia metodológica do Projeto Plantadores de Água é fundamentada na implantação das Unidades Participativas de Experimentação em Plantio de Água - UPEPAs.

A UPEPA é um espaço associativo e participativo com objetivos comuns partilhados e compartilhados por meio da experimentação, pelas seguidas tentativas de erros e acertos. Uma UPEPA representa as lições aprendidas. Recorda Sabourin (2010) que a gestão dos recursos comuns repousa sobre uma estrutura de reciprocidade binária coletiva específica, o compartilhamento. Na estrutura do compartilhamento todos os produtores possuem um olhar direto para o outro produtor.

Os valores afetivos e éticos gerados pelas relações de partilha correspondem a um sentimento de pertencimento e de confiança. O sentimento de pertencer a um todo é muito forte e aparece de forma espontânea na maioria dos plantadores associado a uma noção de unidade, de solidariedade, de força e de vida do ser coletivo ou comunitário. (SABOURIN, 2010).

Prossegue Sabourin (2010) e relembra que Hess e Ostrom (2007) propuseram considerar o conhecimento e os saberes locais como parte dos bens comuns ou compartilhados. No caso das estruturas de partilha de saberes e experiências comuns, por exemplo, os agricultores mencionam o respeito pelo outro, a capacidade de escuta que traz confiança quanto às capacidades do grupo; o reconhecimento da capacidade do outro num quadro de interação; e os encontros com outros profissionais ou atores sociais e técnicos.

As UPEPAs materializam que experimentação signifique: "pôr em prática, executar". O Projeto Plantadores de Água se materializa e cria as suas condições de formação ou "consciência" pela prática de uma série de experiência em "Plantio de Água".

As UPEPAs representam o antigo paradigma agrário em transformação para um novo paradigma focado em agroecologia, na valorização do agricultor, produtor rural e plantador de água

6. Relatos dos entrevistados e atores envolvidos: conectando e incorporando análises de conteúdo

E1 é o gestor do Sítio Jaqueira Agroecologia em Alegre (ES). O recorte da entrevista com o E1 objetiva apresentar a percepção do sujeito protagonista, aqui tratado como Produtor Rural (PR) sobre diversos temas de agroecologia, plantio de água e a sua vivência como plantador de água e produtor rural.

Realizamos atividade de imersão no sítio por alguns dias em novembro de 2019. As entrevistas com o E1 foram livres e em profundidade por longos períodos por meio de observação participativa subsidiada pela pesquisa documental por fonte secundária (etapa preparatória). A etapa de campo foi realizada com anotação, imagem e escuta e materializou-se em fonte primária. A lente do tripé epistemológico que referenciou o texto será vocalizada em um caminho integrado, holístico, na ancestralidade e ecossistêmico pelos próximos relatos. O estudo em questão avança para um olhar de pesquisa narrativa por meio da autoetnografia do autor da dissertação, isso significa que, o autor a partir das premissas da Teoria Crítica, se considera parte do estudo, assume uma posição de reflexão de si na pesquisa pela experiência de vida e profissional nos temas da dissertação. Um dos momentos das entrevistas que reflete a autoetnografia ocorreu durante a entrevista com o E2 sobre quem seriam os beneficiários do projeto plantadores de água. O olhar apenas observava que pessoas seriam os beneficiários, e a própria água, não podemos tratar a água somente como recurso hídrico, mas como elemento de criação da vida, se a água represente a vida, tratá-la como elemento da vida é beneficiar todo o conjunto de elementos.

Foi possível captar por meio da análise dos relatos do E1, a sua conexão com a água, com a terra e com o mundo. A voz expressou a sua ontologia de ser e enriqueceu a análise pelo existencialismo com propósitos e fé no plantio de água como prática e técnica de conservação de recursos naturais.

A seguir, alguns dos principais pontos.

E1: *“O peixe aqui do lago não é para consumo, é para educação ambiental, para mostrar o que a água pode nos dar, é uma dádiva”*. E prossegue: *“Mata ciliar, proteção das nascentes ajuda na recarga da mina de água, nesse cano que estamos em cima, o cano fica por cima de um caminho centenário que o meu avô, meu pai usava primeiro quando era cafezal, depois foi pasto”*.

E1 finaliza recordando algumas práticas de proteção de nascentes comum aos três estudos de caso: *“O boi, o gado era o problema, bebiam a água na nascente e depois vinha o pisoteio, isso secou a nascente no tempo do meu pai”*.

Perguntado sobre a revitalização ecológica da microbacia do sítio, uma das questões norteadoras da pesquisa.

E1 respondeu: *“a profundidade do lago já chegou em dois metros, hoje não passa da metade, o assoreamento do leito é um problema, e não pode nadar no lago”*.

Sobre as práticas de plantio de água aplicadas em seu quintal agroflorestal e Sistema Agroflorestal (SAF) por meio de conhecimentos técnicos e conhecimentos tradicionais, o gestor demonstrou grande saber e vivência dos temas. Por exemplo, na área de produção de adubo natural, E1 em poucos minutos preparou camadas de adubo, concomitante, nos ilustrou as etapas de compostagem (esterco com minhocas) e as razões que o levam a utilizar minhocas da Califórnia para melhor compostagem.

Em resumo E1: *“cada camada de adubo molhado, misturado com capim, repouso por 20 dias, vai fermentar, depois esfriar, vai virar comida de minhoca, junto com restos de frutas, pó de café, e depois uso com alguns nutrientes como N P K”*.

Prossegue E1 (caminhando pela trilha do sítio sentindo jusante em direção à Pedra do Coração): *“utilizo aquele adubo aqui, faço o roçado, aqui no talude eu plantava arroz, criava peixe nos tanques e consorciava com marrecos, modelo asiático com muitas frutas e mata ciliar”*.

E1: *“Os outros sitiantes das UPEPAs seguiram o modelo, mas nem todas as lições aprendidas aqui do Jaqueira, gosto de trabalhar na Lua Crescente”*.

Ainda, E1: *“cada peixe no arrozal que eu via, passava a rede e jogava o peixe pro tanque maior, por um ano, quer dizer, a gente vai aprendendo com o tempo, tem prioridade pra plantar, pra conservar água, se eu tivesse um companheiro pra trabalhar ajudaria muito, pra ajudar no roçado, pra colocar os frutos da terra nos sacos e carregar pra feira”*.

Sobre a variedade do SAF, E1: *“quando acaba o açaí, tem o palmito juçara, eu planto entre 400-600 m de altitude entre julho e outubro, assim tenho frutos quase o ano todo”*. E1: *“quando um tanque seca, eu abro a torneira de outro tanque que ajuda encher o tanque seco”*. E completa: *“aqui é o meu último arrozal, aquele que comemos ontem, o arroz pode ser colhido no verão se você plantar na primavera, o sombreamento ajuda a plantar a juçara e o cacau mesmo 90% do processo de plantio depender do sol. As parcerias com a prefeitura, um ajudante, um diarista poderiam ajudar a melhorar as coisas aqui no sítio, com as rotinas. Eu gostaria de plantar mais cacau e com a polpa faço suco e com a semente eu posso secar e um dia comprar uma máquina e transformar o cacau em chocolate”*.

artesanal ali no sub-bosque e vender na feira, a associação de plantadores precisa de um carro para entregar as coisas, o Projeto Plantadores já acabou, foi de 2013-2015, agora somos a Plant'água. A Dra., Ana Cláudia que é professora de sociologia rural aqui na UFES ajudou a criar tudo isso, a mulher é uma gênio”.

No trecho final da trilha pela jusante e limites do sítio, E1: *“vou abrir a torneira pra vocês verem como aumenta a vazão pro tanque de baixo”.*

Sobre educação ambiental e técnicas de plantio de água.

E1: *“Preferimos realizar as atividades de educação aqui no sítio com jovens, o sítio é um laboratório vivo de educação ambiental. Crianças correm risco de tomar picada de cobra, ou de formiga da Índia, a gente mostra os sapos, molha a banana, cacau”.* E1 prossegue: *“A gente mostra como é a rotina do sítio pra estudantes e pesquisadores, mostra o caça-chuva aqui nos terraços (aparato com tenda que escorre a água da chuva para caixa de água que abastece um sistema de tubos para reaproveitamento da água), o “caça-chuva” fica muito próximo das parcelas de adubação, isso é agroecologia. Nas caixas de água tem aguapé e peixinhos para equilíbrio ecológico, para alimentar os peixes maiores, é proteína pura”.*

E1: *“A gente reaproveita garrafa PET na irrigação, a planta bebe devagarinho, tem de soltar a água devagarinho. O excesso de água acaba limpando o fundo, a água suja na caixa, toda manhã eu esvazio a caixa de água cheia, as mangueiras mandam a água para baixo por gravidade”.*

E1: *“A gente faz rotação do SAF-escola aqui, fizemos o SAF lá pra baixo durante 4 anos, agora trouxemos o SAF-escola para cá, tem arroz, feijão, as caixas de água mantem a água fresca, a gente planta bananeira aqui, escavamos aqui no talude pra fazer os terraços que seguram a água e levam a água para reflorestamento e plantio. Estamos andando num terraço de contenção de água, plantamos na parcela bananeira, árvore, bananeira, abacate é espécie nativa, cacau a gente planta na sombra, plantamos a cada 3 metros. Injeta água na área de recarga, uso a mangueira para a rega”.*

Sobre a percepção e experimentação do plantio de água.

E1: *“plantio de água não é plantar árvore apenas, é segurar água na cabeceira das nascentes, é aumentar essa produção natural por evapotranspiração, plantio de água conecta o ciclo de água com floresta que segura a água. Os terraços são vitais para o plantio de água”.*

O próximo sujeito da pesquisa oficiava em cargo de alta gestão na secretaria de meio ambiente de Alegre, e colabora como ator protagonista na aliança conhecida como frente nacional de municípios com ações de gestão ambiental compartilhadas. O E2 é um Ator Institucional (AI).

Sobre os objetivos centrais do projeto Plantadores de Água, quem idealizou e a lógica do projeto, E2: *“Newton Campos é o idealizador, a questão ambiental e a segurança hídrica foram*

objetivos centrais, é a união de pessoas comprometidas em práticas agrícolas boas. O projeto plantadores de água percebeu a necessidade de rever todas as práticas agrícolas, a forma como fizemos historicamente estava errada. O sítio Jaqueira foi o laboratório pioneiro, com a aprovação do edital Petrobras, a coisa começou a crescer, cada propriedade rural do projeto percebeu que a partir do momento que você cuida da água, que começa a produzir água, começou a ser replicada, novas pessoas foram começando a participar”.

Sobre a lógica pensada e os resultados práticos.

E2: “Tirar o gado, implantar os SAFs, proteger nascentes, Newton fez e inovou com as experiências no sítio, com as caixas secas, com os terraços, a segurar a água, a infiltrar o lençol freático, esses são alguns resultados práticos. A lógica nunca foi econômica, sempre foi ambiental”.

Sobre a importância da educação ambiental. E2: *“O incremento da educação ambiental saiu do sítio e se tornou eixo central, como ferramenta de comunicação das práticas de plantio de água para fora do sítio, para mais pessoas perceberem e hoje como a coisa deu certo”.*

Sobre as técnicas de produção, plantio de água para a conservação dos recursos naturais.

E2: “Proteção de nascentes para recarga, terraços, caixas secas, revegetação e a agroecologia como atividade central que viabiliza a retenção de água na propriedade, é tirar o boi da APP, proteger a APP, você vai infiltrar o lençol freático, a APP não é à toa, ela tem uma função”.

Sobre o arranjo institucional no projeto.

E2: “Quero deixar bem claro que o projeto é uma iniciativa da sociedade civil, a concepção do projeto pertence aos plantadores de água e agora Plant´agua. O poder municipal apoia com o PSA, uma ferramenta que vai viabilizar o produtor com recursos para isolar uma nascente, outra ferramenta é a premiação Alegre Ambiental que vai premiar com recursos financeiros, as iniciativas da sociedade civil que desenvolvem ações de gestão ambiental com quatro categorias. São muitos parceiros institucionais envolvidos”.

E2 complementa: “Temos um fundo municipal de meio ambiente desde a década de 1980, essa premiação atende os requisitos do fundo, é uma proposta nossa como política de governo que esperamos que se torne política pública, reestruturamos o fundo e o conselho municipal de meio ambiente foi restituído ou melhor criado, ele é o gestor do fundo de meio ambiente. Queremos transformar isso em permanente. O fundo também atende as feiras, o pequeno empreendedor, o artesanato, capacitamos as pessoas a executarem a autogestão, a criar a associação”.

Sobre conhecer outras experiências com produção e conservação de água, e se considera que essas experiências e o projeto Plantadores de Água contribuem para a revitalização de bacias hidrográficas.

E2: *“Eu particularmente conheço e estudei o projeto de Extrema e recentemente conheci Catskills pelo Globo Rural, reestruturamos o projeto aqui em Alegre após muito estudo sobre PSA, era uma demanda da sociedade. Sim, consideramos que os projetos de plantio de água revitalizam as bacias hidrográficas, apoiamos com produção de mudas para ampliar o processo. Considero plantio e produção de água sejam semelhantes, fazer os tratamentos agrícolas, são intervenções humanas”.*

Sobre os beneficiários do projeto e inovações percebidas.

E2: *“Considero como inovação e podemos perceber isso nas propriedades que participam do projeto é o aproveitamento da chuva, técnicas de coleta, armazenamento para aproveitamento, a gente não vê muito isso, o projeto traz isso, esses mecanismos para guardar água para o período seco ou porque as nascentes secaram, em 20 anos de carreira nunca tinha visto isso, segurar a água da chuva para você aproveitar isso depois. Já os beneficiários são os agricultores familiares. Na verdade, é todo mundo, o projeto beneficia toda a população”.*

E finaliza: *“Estamos aprendendo a fazer a gestão focada em PSA, como fazer a adesão, como fazer as contratações, a expandir as boas práticas e técnicas dos plantadores de água. Atuamos em várias frentes, por exemplo, tivemos a Expedição no Rio Itapemirim. Existe muita resistência, muita falta de sensibilidade para o cuidar da natureza, acho que houve retrocesso, 20 anos atrás você falava de meio ambiente e era visto de forma positiva, como desenvolvimento, hoje em dia, parece que a sociedade odeia a natureza, elegemos um presidente montado num cavalo saúda caçadores de animais e clube de tiro. Estamos num momento muito crítico, serão os municípios que deverão fortalecer a gestão ambiental. O governo federal mostrou que não se importa com a natureza. No fórum nacional de gestão ambiental realizado em junho (2019) com mais de 1 mil municípios representados por secretários, técnicos, gestores e outros apenas o MMA não enviou representante. As ações de educação ambiental refletem, extrapolam o território de Alegre, são inovações duradouras para todo o Espírito Santo”.*

A seguir, serão mencionados alguns recortes centrais com outros três AI, E3, E4 e E5, a primeira é gestora municipal de desenvolvimento rural, o segundo sujeito colabora no Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) e o terceiro AI é servidor público no Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal (IDAF).

E3: *“os objetivos do projeto podem ser resumidos em conservação de água por meio de técnicas como caixa seca, barraginhas, o projeto trabalha a água como tema didático lúdico, o Newton Campos e a Ana Cláudia orientam as pessoas, eles espalham a conscientização para as pessoas”.* Prossegue

E3: *“O projeto dos plantadores de água tem sido positivo para a comunidade, mais pessoas estão fazendo, tem sido replicado mesmo que nem todas as comunidades consigam recursos para isso. Deu*

certo porque as pessoas começaram a acreditar que recuperar uma mata, proteger uma nascente dá resultado. A prefeitura premia os produtores rurais que preservam nascentes com incentivo financeiro por meio de recursos do licenciamento. A prefeitura colabora com a instalação e manutenção de caixa seca de forma pontual, não temos uma política pública de fato, não conseguimos participar da adesão ao programa estadual Barraginha. A vocação econômica de Alegre sempre foi a pecuária e a cultura de café. Os plantadores de água estão diversificando a sua produção com frutas e hortaliças. O poder público considerou o conhecimento tradicional dos produtores para elaborar edital, para compor as diretrizes do fundo municipal. O projeto inova no sentido de despertar a conscientização, na educação e a curiosidade nas pessoas. A participação social foi muito ativa nos primeiros anos. Hoje o projeto está consolidado e as demandas são pontuais”.

E3 finaliza: “As ações do projeto não sei se revitalizam uma bacia, mas fazem a diferença, se cada um fizer o seu papel vai fazer a diferença, revitalizar uma bacia hidrográfica depende da intervenção de mais poderes públicos, revitalizar é algo maior. Aqui em Alegre temos muito produtores com viés agroecológico, algo de identidade e visão de mundo. O projeto está gerando trabalho e renda para os produtores, o que é ótimo”.

E4 colabora como secretário geral do INCAPER e desde o início da entrevista verbalizou que possui uma visão diferente e crítica sobre o projeto plantadores de água. A seguir, os principais recortes da entrevista.

Sobre os objetivos do projeto, as técnicas de plantio de água para a revitalização de bacias hidrográficas.

E4: “Estive em contato com algumas propriedades dos plantadores, a minha visão é um pouco diferenciada, não acredito em plantio de água, acredito em conservadores de solo. Você pode ter a chuva que quiser, mas se não tiver um solo bem tratado, um horizonte B de solo que é a caixa de água. A minha visão é na conservação de solo. O horizonte B do solo não é tema central do projeto. O objetivo do projeto sempre foi a retenção de água. A iniciativa do projeto teve como protagonista uma extensionista a Joana Junqueira, ela é a idealizadora. Já as técnicas já existiam, a visão de sustentabilidade, social, agroecológica também foi fomentada pela Joana”.

Sobre a lógica pensada e resultados práticos do projeto.

E4: “Nunca existiu uma lógica, uma consciência não foi criada, o solo e a conservação de água são responsabilidade de todos, entretanto, não é ser do projeto que vai tornar a coisa real. Eu sempre contribuí com o apoio ao produtor e ao pecuarista, nunca atuei diretamente na gestão. Não adianta eu falar de proteção ambiental florestal, de técnicas de proteção de topo de morro, o Estado não quer conservar de verdade, se o governo quisesse mesmo proteger era colocaria limites na criação de gado

por hectare, de terra, por exemplo, apenas uma cabeça de gado em determinada topografia. E o que ocorre é que o pecuarista coloca cinquenta cabeças de gado, isso impacta no solo, porque o gado vai comer até o solo ficar descoberto. Eu sempre acreditei que uma propriedade ecologicamente correta é aquela que a quantidade de energia que entra pelo solo é a mesma que sai pela porteira, o que ocorre é a degradação ambiental. A nossa sociedade pensa somente em extrair, tirar o máximo da terra, não pensa em tratamento de solo. O problema é conservar a água, não tem cobertura vegetal, fazer a barragem não adianta se você não conservar o horizonte B. O projeto é a visão dos plantadores de água e se esquece do solo”.

Sobre o conhecimento tradicional aplicado no projeto por meio de técnicas e a inovação, E4: “*toda pesquisa é social, todo mundo tem a visão de conservar água. As técnicas de plantio de água estão corretas, mas deveriam pensar no solo. As barraginhas são uma inovação. O conhecimento tradicional existia antes como algum estudo já realizado, tudo é sempre pensado antes como estudo”.*

Sobre os beneficiários, a mobilização e participação para implementação do projeto. E4: “*Os pequenos produtores, na verdade todo mundo, mas não na dimensão necessária. Até porque o INCAPER foca em pequenos produtores. Ocorreu uma relativa mobilização no começo, reuniões, visitas para quem queria participar, a população urbana de Alegre não teve”.*

E4 finaliza: “*As técnicas de plantio de água contribuem para a revitalização de bacias hidrográficas, mas só um pouquinho. As pessoas na verdade não se importam, só quem está envolvido. Em nível institucional o próprio governo estadual não colabora, o projeto de barraginhas parou, deixou de ser incentivado, os recursos foram suspensos. Falta de comprometimento do governo e de todos”.*

O próximo ator institucional atua como gerente local do Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal (IDAF). O roteiro focou os objetivos, a lógica, concepção do projeto e parceiro financiador. E as técnicas de plantio de água utilizadas.

E5: “*O projeto como diz o nome tem objetivo de armazenamento e recarga de água, a concepção foi pensada pelo Newton Campos, e a Petrobrás foi o principal financiador do projeto. As técnicas que eu conheço aplicadas nas UPEPAs são as caixas secas, curva de nível, terraceamento, dentro dessas três os plantadores fazem outras práticas, como horta, fossa biodigestora, cercamento de nascentes. As técnicas de plantio devem atender a legislação ambiental e os requisitos de Licenciamento quando necessários. O IDAF atua muito na pastagem degradada, somos um órgão de defesa. Trabalhamos na recuperação de áreas degradadas no meio rural, temos projetos para mapeamento de áreas degradadas utilizando drones, os drones ajudam na fiscalização. O IDAF atua em nível de comitê de bacia hidrográfica. A mentalidade do IDAF é conservacionista”.*

Sobre a adequação dos objetivos do projeto e mudanças no arranjo do projeto. E5: *“Sim são adequados, focal, pequenas práticas resultaram em boas práticas. Foco na agricultura familiar. Uma mudança importante foi a passagem da associação dos plantadores de água para a Plant’água (Pessoa Jurídica com CNPJ)”*.

Sobre a revitalização da bacia hidrográfica do projeto. E5 finaliza: *“Considero que ocorre a revitalização sim, podemos evidenciar pelo nível de água (medição em m³). O projeto Barraginhas é muito importante para contribuir com o projeto plantadores”*.

Os próximos sujeitos da pesquisa são associados do projeto Plantadores e implantam as técnicas de plantio de água para a conservação em suas UPEPAs. Os recortes das entrevistas refletem o roteiro para Produtores Rurais (PR).

E6 e a sua família vivem na comunidade Lagoa Seca e a sua propriedade rural é a UPEPA Guido Mauri.

Sobre a revitalização de bacias hidrográficas e conhecimentos tradicionais na concepção do projeto e as técnicas de conservação aplicadas.

E6: *“o projeto me deu uma realização pessoal boa, para o meu pai também, o projeto veio mostrar por meio das palestras, dos encontros que nós plantadores de água somos parte importante da sociedade. A sustentabilidade também, a gente não pensa só em produzir e plantar, a gente pensa em preservar, o meu avô quando chegou aqui, meu avô criava gado, plantavam café na nascente, aí chovia e vinha inundação, depois erosão do solo, agora a gente preserva tudo. Eu nem subo nas nascentes para não dar problema. Na natureza, tudo tem uma importância. O projeto veio aqui, nada foi imposto. A gente já cercava as nascentes antes do projeto chegar aqui, o projeto trouxe as técnicas de caixa seca, os terraços que são aquelas valas ali para cima, a fossa biodigestora pra banheiro. A prefeitura ajudou com alguns recursos financeiros e materiais. E implantamos as técnicas de quintal agroflorestal e agora o SAF. Uma coisa importante a gente pressionar a prefeitura e recolher o lixo, isso ajudou muito”*.

Prossegue E6: *“O projeto é nota 10, a gente participa de algumas redes e ações como a feira da UFES, ajuda a qualidade de vida, a feira ajuda na renda da gente, a gente vende coisa natural, fresca e ajuda na saúde das pessoas”*.

Sobre apoio e incentivo financeiros.

E6: *“a gente recebe o PSA estadual do Programa Reflorestar, mas sente falta de ter internet, o celular só funciona fora de casa”*.

O próximo sujeito é PR e plantador de água na UPEPA Bom Sucesso do Coqueiro no Sítio Capricho.

Sobre a importância de conservar a água, conhecimentos sobre bacias hidrográficas e quais técnicas são utilizadas.

E7: *“Tem que conservar água, porque falta água aqui no sítio, eu herdei a terra. Eu aprendi com os plantadores de água algumas técnicas como caixa seca, terraços. Não sei direito o que é bacia hidrográfica, só estudei até a quarta série. Sei um pouco de drenagem, a gente faz os terraços de contenção para a água não escorrer”.*

Sobre o interesse em participar do projeto e respeito pela natureza.

E7: *“A seca dos últimos anos fez a gente participar, tem a reunião do sindicato rural, e o Newton Campos que sempre conversou com a gente para fazer as UPEPAs. A gente sempre teve amor pela natureza, na terra que a gente mexia, eu sentia que a terra ficava estranha, e a água foi secando e eu fazia pasto quando cheguei. Eu desisti do pasto por causa do projeto. Também sou participante do PLANT´ÁGUA”.*

Sobre os resultados do projeto depois da UPEPA implantada, apoio recebido e melhorias desejadas.

E7: *“Depois que parei de usar veneno na terra, os passarinhos voltaram, esses venenos destroem a natureza, os passarinhos tão acabando, tem menos do que antigamente. Eu faria a caixa seca diferente pra fossa séptica, eu não teria escavado, teria feito pra cima. E as caixas secas tive ajuda financeira da Petrobras e algumas mudas também. Aqui eu planto frutas, tenho círculo de bananeiras. O apoio do Reflorestar é importante, mas o que eles propõem a gente já fez, o reflorestamento que a gente faz não é reconhecido. É o PLANT´ÁGUA tem está tratando do PSA com a prefeitura. Eu planto a lavoura por três anos, depois as frutíferas e recebo o recurso financeiro. Eu também planto café”.*

A E8 também é PR, mas não participou do Projeto Plantadores de Água diretamente, não é moradora das oito UPEPAs iniciais. No momento da entrevista a E8 ocupava o cargo de presidenta da associação PLANT´ÁGUA desde 2018.

Sobre a importância de conservar água e conhecimento das técnicas de plantio de água. E8: *“Sem dúvida, conservar água é tudo, tudo precisa de água. Eu estudo Geologia e tenho uma visão diferente das técnicas, quais as prioridades. Acho muito importante não focar apenas nas águas superficiais, mas também nas águas subterrâneas. Para conservar água superficial é importante a ajuda, o incentivo do poder público, represento a associação no comitê de bacia hidrográfica, é o espaço pra discussão, mas temos que pensar na bacia, na microbacia como um todo. Para a água subterrânea é o que os Plantadores de Água fazem, que é essa harmonização entre proteção de nascentes, o cercamento, zona de recarga e as APPS, e vai ajudar o lençol freático”.*

Sobre a revitalização da microbacia hidrográfica após o projeto ter sido implantado. E o arranjo da associação PLANT´ÁGUA.

E8: *“A gente vê, numa visão macro, APP em topo de morro, no curso de água, a gente sente que está mais fresco, tem mais água lá no Jaqueira. Aqui na cidade o rio é imundo, já nos plantadores todos possuem saneamento (fossa séptica). O saneamento rural aqui em Alegre tem feito a diferença, os efluentes nas UPEPAs são tratados. O projeto está se expandido para outras áreas rurais. A Ana Cláudia ajudou na escrita do projeto. A gente trabalha em mutirões nas reuniões a cada dois meses, a gente repassa as informações do comitê e o que podemos trazer para a nossa realidade. A gente ajuda na manutenção das caixas secas. Todo mês tem mutirão na rede de apoio”.*

Sobre os conhecimentos tradicionais e sinergia com os saberes técnicos utilizados na implantação do projeto e melhorias desejadas e desafios.

E8: *“sim, para cada propriedade teve uma intervenção a partir do conhecimento tradicional de cada produtor. Por exemplo, em alguns sítios utiliza um sistema de fossa diferente do outro. O produtor foi opinando. Um produtor depois de ter cercado uma nascente, quis fazer um reflorestamento nos procurou para tratar disso, foi a visão dele”.*

Prossegue E8: *“muitas vezes o saber técnico, científico é uma teoria que o produtor discorda porque observam as coisas, a drenagem é um tema que os produtores dominam que escapa na teoria, os produtores possuem anos de prática e sensibilidade para o trato de drenagem de brejo. A gente da universidade, no meu caso, desconhecia brejo. Eu gostaria de ver nossas técnicas, o ciclo da água é um tanto óbvio, né. Segurar a água da chuva, tirar o boi, cercar nascente. A técnica do caça-chuva do Newton deveria ser mais utilizada para guardar água. A FUNASA utiliza um sistema de fossa diferente, eu gostaria de ver técnicas ligadas à água subterrânea para o desafio da escassez”.*

Finaliza E8: *“O maior desafio é a mobilidade, trazer os associados para as reuniões, temos que buscar, alguns moram até duas horas da cidade, a comunicação é difícil, tenho que ligar, agendar, buscar, ter o transporte. Para essa linda diversidade de pessoas da associação. Eu participo de várias redes de gestão de recursos hídricos, a PLANT´ÁGUA possui duas, três fontes de renda, venda de camisetas, taxa por anuidade de cada associado, e cursos de capacitação e consultoria para outros produtores de MG e SP, e oficinas para a prefeituras. Precisamos de mais editais locais, o edital da Petrobrás foi enorme, fomentou muito aqui, mas edital menores são mais alcançáveis. O PSA é muito importante porque valoriza o que o produtor está fazendo e pode fazer mais de forma individual e coletiva. O Reflorestar é muito rígido, não contempla fossas e taludes por exemplo”.*

7. Resultados e Discussão

O gestor do Sítio Jaqueira Agroecologia possui uma rotina de trabalho bem diversificada que inicia pela chamada trilha de educação ambiental pela mata ciliar, é uma caminhada pelo perímetro do sítio, pelos terraços de arroz e de espécies frutíferas, área de sombreamento para cultivo de cacau e outras práticas de produção agroflorestal pelas técnicas de plantio de água. Concomitante, foi possível observar pelos relatos que os plantadores de água possuem percepção de uma missão de vida, uma razão existencial que transcende os pilares de produção material das coisas como frutas, hortaliças e outros. Esses relatos corroboram com a reflexão em Abramovay (2012), que diferentemente de um trabalhador assalariado, o plantador de água em seu espectro de sujeito do campesinato é um “sujeito criando sua própria existência” (ABRAMOVAY, p 69, 2012).

Nas UPEPAs visitadas foi possível verificar que as técnicas e práticas são semelhantes como as “caixas secas” ou “barraginhas”. Este sistema consiste na instalação de um reservatório na margem de estradas rurais para captação das águas de chuva, visando evitar enxurradas, a erosão, o assoreamento dos córregos e rios, bem como reduzir a degradação das estradas pela chuva. Ainda, aumentar o armazenamento de água, o abastecimento do lençol freático, além de favorecer as nascentes e a vazão dos rios (ALBUQUERQUE; DURÃES, 2008; SOUZA, p.100, 2015).

As caixas secas são buracos cavado em encostas nas margens das estradas que capta a água da chuva e os sedimentos por ela levados. Este método evita enxurradas, voçorocas, assoreamento dos rios e degradação das estradas. Além disso, contribui para o abastecimento do lençol freático e a regularização da vazão dos rios.

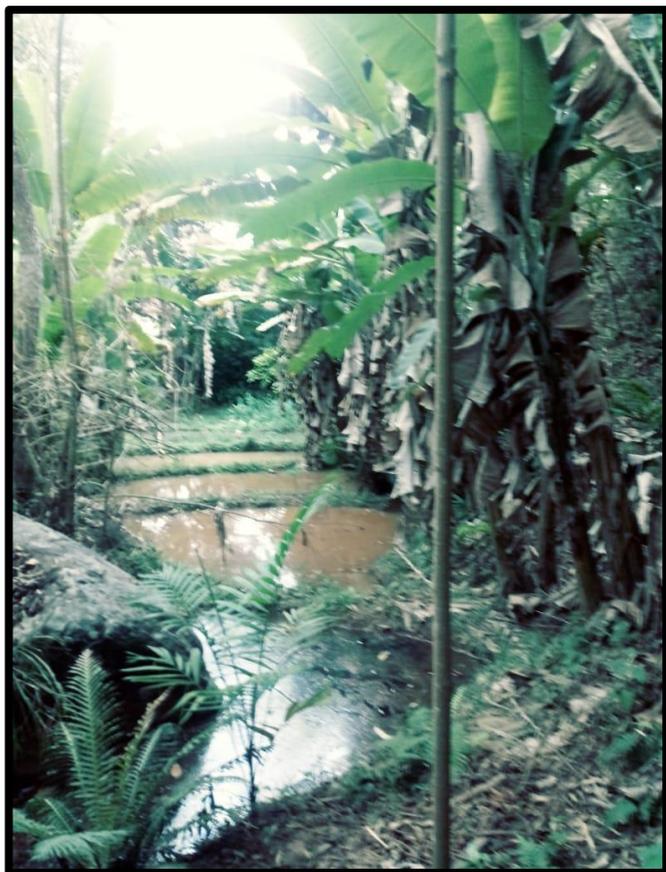
Alguns cuidados e precaução deverão ser tomados para a construção de uma caixa seca como manutenção das estradas, fazer o controle do mato com roçadas, manter cobertura de vegetação para evitar erosão e assoreamento, manter os canais de ligação com as estradas, taludes, terraços sempre limpos e abertos, não construir as caixas secas em solos arenosos ou solos rasos com camadas rochosas evitando o desmoronamento (PELLISSARI; PERINI; MIRANDA, 1997; ALBUQUERQUE; DURÃES, p. 101, 2008).

Em áreas de café implantados em áreas de relevo muito acidentado, como na região serrana do Espírito Santo, a construção de caixas secas deve ser de formato trapezoidal ou retangular, construído as margens das estradas rurais. Quando a estrada tiver pouca cobertura vegetal, as caixas deverão ter um sistema de drenagem para eliminar o excesso de água e detritos que venha a cair dentro da caixa. A construção dessas caixas deve ser baseada de acordo com cálculos de vazão, capacidade em m³ de sedimentos que a mesma deve suportar, e a localização ideal para a instalação.

Na cultura cafeeira costumam ser feitos no final entre as fileiras na parte externa ou nos carregadores da lavoura (PELISSARI; PERINI; MIRANDA, 1997; ALBUQUERQUE; DURÃES, p.115, 2008). Na **Figura 35**, apresentamos as “caixas secas” em estado cheio no Sítio Jaqueira Agroecologia e na UPEPA Capricho em Alegre (ES).

Na **Figura 35** à esquerda as caixas secas “cheias” na UPEPA Capricho em 2019 e no lado direito imagem da construção das caixas secas no brejo do Sítio Jaqueira Agroecologia em 1994.

Figura 35 – “Caixas secas ou barraginhas no Sítio Jaqueira Agroecologia.



Fonte: Arquivo do Newton Campos (1994).

A partir das técnicas e práticas de agroecologia e conservação de recursos naturais dos Plantadores de Água que revitalizam a microbacia , ou seja, as ações são transformadoras na escala local no meio rural, onde as políticas públicas ou setoriais não alcançam os moradores e o saneamento rural praticamente inexistente, essas iniciativas de tecnologia social nos permite acreditar que o plantio de água amplia e avança tanto no paradigma agrário quanto no paradigma agrário, com geração de

renda no campo e da comercialização de produtos saudáveis para a alimentação das pessoas no meio urbano.

A percepção que obtivemos é a de que os plantadores de água conseguem desafiar essa “lógica” irracional mercantilista que oblitera a identidade local em troca de renda concentrada para poucos latifúndios. Essa lógica irracional persiste e se perpetua no campo, no meio rural desde as Raízes do Brasil (HOLANDA, 1995). O antagonismo de forças expressado pela monocultura no latifúndio que empobrece a terra encontra nos plantadores de água que praticam agroecologia, restauração de nascentes e de vegetação, a proteção e florestas, são guardiões das matas ciliares, matas ripárias, um elemento ontoecológico (o ser ecológico que identifica o seu significado na sociedade e na natureza) em condições avançadas de replicar técnicas e práticas que possam mudar a atual paradigma dominante.

Os plantadores de água (em sua essência forjada na simplicidade, na agroecologia e principalmente pelo amor à terra, água, floresta e seres vivos multiplicados em rede e com condições apropriadas) podem ser a vanguarda da conservação dos recursos naturais.

A seguir discute-se sobre alguns resultados parciais comparativos entre o estudo em Alegre e o estudo em Extrema.

O Projeto Plantadores de Água se destaca do Projeto Conservador de Águas em Extrema (MG) em alguns pontos específicos como os mutirões organizados para motivar, mobilizar, engajar, capacitar e escutar as partes envolvidas. Os plantadores de água formam uma associação de produtores rurais com forte identidade de grupo, laços afetivos de confiança e conhecem as práticas e técnicas de plantio de água por meio da autogestão, é um arranjo institucional “de baixo para cima”, ou “*Bottom up*”, diametralmente oposto ao Projeto Conservador de Águas que se trata de um arranjo “de cima para baixo”, também conhecido por “*Top down*”.

Outro elemento único que fortalece a identidade dos plantadores e produtores rurais em Alegre é a importância das feiras, da atividade de entreposto muito mencionada por todos nas entrevistas, a feira constitui a identidade de Alegre, a feira diferencia Alegre de outras cidades na mesma escala regional.

As feiras são espaços públicos expressados pela comercialização de produtos que a agroecologia do projeto-piloto e de outros produtores rurais produzem, é um espaço de troca de saberes, rodas de conversa, troca mercantil e confraternização. As feiras, enquanto entreposto comercial representam o que Abramovay (2012) classificou como atividades internalizadas “voltadas para si” realizadas pelos plantadores de água. E no território comunitário local que se opera o essencial

da identidade do grupo pesquisado, a reciprocidade e a partilha dos bens comuns a partir de conjunto de regras morais e éticas compartilhadas pelos produtores rurais.

Outra importante percepção é o estágio de maturidade do projeto plantadores de água em diferentes UPEPAs. O Sítio Jaqueira Agroecologia se encontra em estágio avançado de revitalização da microbacia hidrográfica, sistema agroflorestal diversificado, produção perene de espécies frutíferas e nativas e de produção anual de milho, melancia, mandioca e cabaças. O plantador de água Newton domina conceitos e saberes teóricos de agricultura sintrópica e geomorfologia florestal, expressões como “plantio de cacau no sub-bosque” (para sombreamento) são comuns.

As atividades de pecuária e lavoura (café), que caracterizam a identidade histórica e vocação econômica do território de Alegre podem ser desenvolvidas, mas em área distante de APP, os plantadores compreendem isso. Algumas semelhanças observadas e percebidas em Extrema e Alegre são as atividades de reflorestamento, plantio de espécies arbóreas não corroboram com a expressão: “plantar árvore aumenta a quantidade de água”. Abordaremos com maior profundidade na Seção III.

O estudo em questão avança para um olhar de pesquisa narrativa por meio da autoetnografia do autor da dissertação, isso significa que, o autor a partir das premissas da Teoria Crítica, se considera parte do estudo, assume uma posição de reflexão de si na pesquisa pela experiência de vida e profissional nos temas da dissertação. Um dos momentos das entrevistas que reflete a autoetnografia ocorreu durante a entrevista com o E2 sobre quem seriam os beneficiários do projeto plantadores de água. O olhar apenas observava que pessoas seriam os beneficiários, mas e a própria água, não podemos tratar a água somente como recurso hídrico, mas como elemento de criação da vida, se a água representa a vida, tratá-la como elemento da vida é beneficiar todo o conjunto de elementos. Em resumo, o Sítio Jaqueira Agroecologia em Alegre desenvolve e replica atividades de conservação do solo e da água, práticas de permacultura em quintais agroflorestais e de educação ambiental (DUTRA, 2019, p.30).

Ainda sobre as bases conceituais fundamentadas pelo tripé Paradigma Hídrico, Paradigma Agrário e Teoria Crítica, o paradoxo constatado não é o triunfo neoliberal que explica as novas funções dos produtores rurais, é o esgotamento das políticas setoriais públicas (agrícola e saneamento) que obriga os plantadores de água a se reinventarem e a comercializarem os seus produtos nas localidades em que se estão enraizados. (ABRAMOVAY, p. 280, 2012).

O paradoxo se apresenta como replicação das práticas e técnicas de plantio de água em outras localidades, concomitante comercializam a sua produção agroflorestal nas feiras em Alegre (ES).

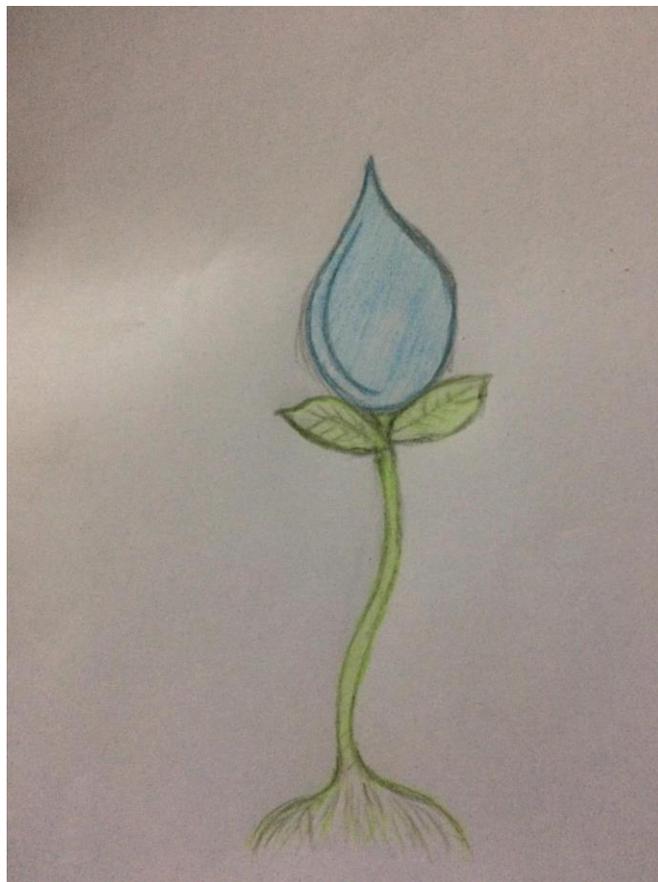
Finalmente, O referencial teórico Paradigma Agrário em Abramovay (2012), representa o antagonismo de forças, é a luta entre a monocultura orientada para o mercado externo, sem a geração de trabalho e renda local versus os plantadores de água que produzem alimentos para o mercado local com geração de renda. Os plantadores de água formam um escudo em rede que desafia a lógica capitalista do velho paradigma agrário.

SEÇÃO III

“Não há saber certo ou saber errado: há saberes diferentes”

(Paulo Freire, professor, educador, pedagogo e filósofo. Patrono da Educação)

Broto d'água



Arte: Maria Vitória. Equipe Odisseia das Águas -Alegre

1. Resultados comparativos obtidos e o esboço da Ontoecologia

Inicialmente, podemos destacar que o amalgama entre Ontologia e Ecologia produziu o esboço do novo conceito da Ontoecologia, a partir da abordagem da etnografia de identidade do grupo pela lente da Antropologia ecológica. O conceito Ontoecologia é novíssimo e o conceito Antropologia Ecológica consideramos, que previamente exista na literatura científica, mesmo que, exista indiretamente na Antropologia Ambiental, o primeiro conceito seguramente é a raiz do segundo conceito.

A dissertação inova pelo pioneirismo em ter realizado a caracterização descritiva por fonte primária de dados nos três projetos. Concomitante, o estudo é pioneiro em pesquisar sobre as lacunas em cada projeto seja no arranjo institucional seja no planejamento de execução e da gestão dos produtores rurais a partir do olhar da Etnografia. Trata-se de um estudo comparativo inédito. Outra inovação do estudo é o olhar reflexivo alcançado pela Epistemologia da Ciência aplicado aos temas das ciências ambientais. Trata-se de uma lente que observa o todo (holístico), um olhar integrado (ecossistêmico) e ontoecológico (o ser ecológico em cada entrevistado) e percebe o mundo das coisas pelos diferentes saberes.

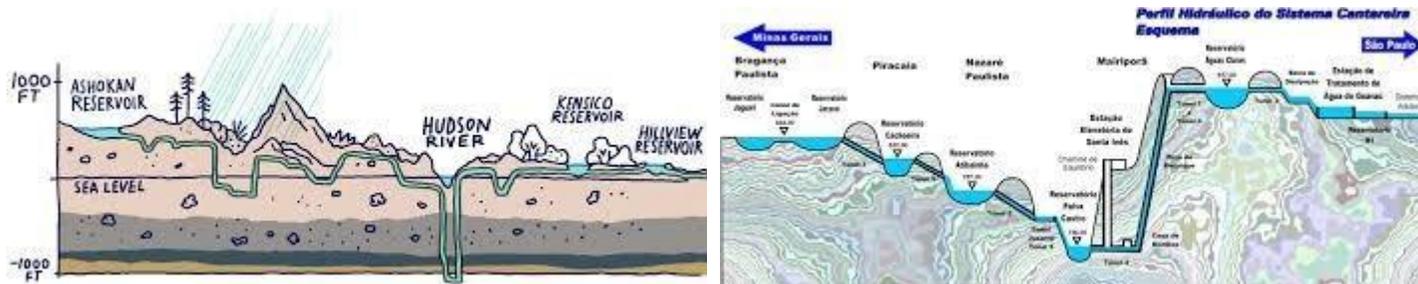
O legado do estudo é a propositura de diretrizes que pretendem colaborar com a profusão do conhecimento dos três projetos, e pela reflexão sobre as lacunas nos projetos mesmo se tratando de projetos de vanguarda e de renomada excelência na gestão ambiental.

Diversos resultados apontam mais semelhanças do que diferenças entre os três estudos. Inicialmente trataremos das semelhanças evidenciadas em Catskills e em Extrema pelas ilustrações que nos permitem observar que o antigo Paradigma Hidráulico após mais de dois séculos de invenção, permanece como obra estruturante hegemônica para solução de gestão hídrica, o paradigma hidráulico, consiste em buscar água, importar águas de bacias cada vez mais distantes com o objetivo de atender a demanda de grandes centros urbanos (HESPANHOL, 2008; TUNDISI, 2003).

A ilustração da **Figura 36** representa o paradigma americano iniciado em 1842. O reservatório Ashokan em Catskills começou a ser construído em 1905 e iniciou a operação em 1915. O Sistema Cantareira iniciou a operação em 1974, apesar de sessenta anos separarem o início da operação dos dois grandes sistemas de abastecimento de água, o modelo esquemático é o mesmo. Foi verificado que o paradigma hidráulico predominou pelo mesmo sistema construtivo em Portugal, Espanha e Argentina (GOROSTIZA, 2001; PATO, 2013; RAUSCH, 2016).

A **Figura 36** ilustra o Paradigma Hidráulico comparativo entre CWC e o Sistema Cantareira que é abastecido por diversas nascentes do Projeto Conservador das Águas.

Figura 36 – Ilustração dos paradigmas hidráulicos em Catskills (esquerda) e Sistema Cantareira (direita)



Fonte: Jornal NYT (2017) e Comitê das Bacias Hidrográficas do Piracicaba, Capivari e Jundiá (2015).

Foram realizadas quarenta e nove entrevistas gravadas roteirizadas com atores institucionais, produtores rurais, nativo Moicano, moradores e turistas no Projeto Conservador de Águas em Extrema-MG, no Projeto Plantadores de Água em Alegre-ES e no Projeto Catskills Watershed Corporation em Nova Iorque. Cada entrevista foi considerada uma unidade de análise (CHIODI, 2015) e as respostas transcritas e organizadas por categorias ou respostas-chave para atendimento dos objetivos da dissertação e desvendar as questões motivadoras.

A seguir no **Quadro 3**, os dados agrupados são apresentados. Em negrito os principais pontos observados.

Quadro 3 – Dados agrupados.

Achados e Descobertas Dos Projetos	Catskills NY Catskills Watershed Corporation	Extrema MG Conservador de Águas	Alegre ES Plantadores de água
Revitalização de Bacia Hidrográfica	SIM, identificadas por pesquisa documental, verificadas pelas visitas de campo	SIM, identificadas por pesquisa documental, verificadas pelas visitas de campo	SIM, identificadas por pesquisa documental, verificadas pelas visitas de campo
Promove Educação Ambiental	SIM	SIM	SIM
Conhecimento Tradicional	Não	SIM, parcialmente	SIM
Possui fundo ou dotação orçamentária	SIM	SIM	Não

Mecanismos e Ferramentas de financiamento e investimento	<ul style="list-style-type: none"> •PSA •Taxas •Fundo estadual da Coalizão 	<ul style="list-style-type: none"> •PSA municipal •Pool de empresas 	<ul style="list-style-type: none"> •PSA municipal •PSA estadual •Anuidades dos associados •Cobrança por prestação de serviços p.e. cursos e treinamentos
Diálogo com outros programas ou projetos	SIM, Delaware Watershed	SIM, Projeto Conservador das Águas na Mantiqueira	SIM, PLANT'ÁGUA
Achados	<ul style="list-style-type: none"> •Modernização e expansão do sistema entre 1906-1970 e novamente 1997-2019 •Mostra permanente sobre a Bacia Hidrográfica com mananciais para abastecimento da RMNYC no Queens museum •Atividades de caça e lazer p.e. esportes náuticos 	<ul style="list-style-type: none"> •Lei municipal de Mudanças Climáticas •Reflorestamento de Alta Montana •Projeto em rede com parceiros regionais, nacionais e internacionais •Não atua em rede com a RMSP •Sede do projeto estruturada 	<ul style="list-style-type: none"> •Prêmio Petrobrás •SAF e permacultura •Tiquete-feira •As feiras •ações via PRONAF •Áreas de pasto e brejos foram restaurados em APP com mata ciliar, plantio de espécies frutíferas, arroz, açaí, cacau e piscicultura
Lógica do Projeto	<ul style="list-style-type: none"> •Restauração Ecológica •Sustentabilidade Econômica e Educação Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> •Restauração Ecológica •Sustentabilidade Econômica e Educação Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> •Restauração Ecológica e Educação Ambiental •Sustentabilidade Econômica
Práticas e técnicas de revitalização e Educação Ambiental semelhantes	SIM	SIM	SIM
Idealizadores	Moradores dos condados	Secretário municipal Paulo	Técnico agrícola Newton e Profa. Dra. Ana Cláudia
Novos achados	<ul style="list-style-type: none"> •Esforço de o arranjo institucional entre diversos agentes executar o WPP com forte protagonismo da 	<ul style="list-style-type: none"> • Lei Municipal da Biodiversidade e proposta de criação de unidades de 	<ul style="list-style-type: none"> Divulgação no Canal Futura •Replicação em outros territórios

	Secretaria de Agricultura	conservação municipais	
Lacunas da pesquisa sanadas	<ul style="list-style-type: none"> •Construção e manutenção de novas estradas proibidas •Construção de qualquer nova edificação proibida •Empobrecimento dos moradores 	Reflorestamento impactar quantidade de água	Replicabilidade e sustentabilidade

Fonte: Elaboração do autor (2019-2021).

Em 2021, o introito foi consolidado pela chave de acesso que é o conhecimento técnico, prático, tradicional e pela crença de acreditar sempre observadas pela devoção, amor, disciplina praticadas pelo plantador e produtor Newton compartilha aprende, melhora pela iteração nas bases morais e éticas da Agricultura Ecológica Sintrópica, nas pantomimas carismáticas vivenciadas diariamente na expedição realizada pela equipe ODA em 2019, e enfim compreender o que é plantio de águas.

O presente trabalho pesquisou dois grandes sistemas de reservatórios de água que caracterizam o Paradigma Hídrico-Hidráulico. Em Catskills e no Sistema Cantareira na jusante de Extrema-MG, a construção de represas representa uma das causas mais impactantes do ciclo hidrológico de forma positiva e negativa.

Os principais resultados alcançados são recomendações para aperfeiçoar a comunicação de governança entre os plantadores de água e as agências envolvidas em nível local, regional, estadual e federal inseridas no território da rede de bacias visitadas por meio de criação de uma Aliança com participação de associações de moradores, produtores rurais, representantes do setor de desenvolvimento econômico. A Aliança será celebrada pelo setor público e Terceiro Setor parceiro e engajado na gestão pública de vanguarda. Após o período de maturação da Aliança com lições aprendidas evidenciadas (ciência por meio da evidência), a sugestão é avançar e ampliar a participação popular, e construir de forma colaborativa, interativa, integrada e descentralizada um escudo de coalizão com planejamento estratégico em conservação dos recursos naturais, concomitante, induzir o desenvolvimento socioeconômico dos territórios.

2. Conclusões do estudo e diretrizes futuras

Inicialmente, consideramos que os objetivos gerais e específicos da pesquisa foram atendidos. O estudo se propôs a ser pioneiro em identificar, caracterizar e refletir sobre três estudos de casos localizados em três territórios distantes inseridos em dois biomas (Mata Atlântica no Brasil e Floresta Temperada em NY), os dados foram obtidos por fonte primária e por fonte secundária centradas na compreensão e percepção dos sujeitos pesquisados. Nos diversos referenciais bibliográficos sobre Extrema (MG) e Catskills (NY), o principal tema é o PSA. Esses referenciais são muito ricos em informação, e consideramos que a dissertação não traria novos fatos ou um novo olhar no tema PSA, por isso não foi tratado de forma direta no estudo. Preferimos seguir o caminho da Ontoecologia, ou seja, o ser ecológico, o olhar e percepção dos produtores rurais e plantadores de água. A ontoecologia pode ser resumida como eles se identificam, se enxergam, e sentem as coisas do mundo fundamentados pela reflexão dos paradigmas e pela Teoria Crítica que norteou a pesquisa a olhar a ecologia e as pessoas como um só elemento ecossocial.

Uma das respostas encontradas a partir das amostras (entrevistas) é que o conhecimento tradicional ou saberes locais não colaboraram com a construção dos projetos em Extrema e NY. Outra resposta que corrobora com a não relevância do saber tradicional se encontra em documentos oficiais que conceberam os projetos como o MOA, também vocalizado tanto pelos associados do Projeto Conservador de Águas quanto em Catskills.

Felizmente, em Alegre (ES), no Projeto Plantadores de Água, o saber tradicional, o conhecimento por meio da ancestralidade, os laços de confiança, e a reciprocidade teve o protagonismo das pessoas envolvidas, e a gestão pública se envolveu em um segundo momento.

Enquanto em Catskills (NY) e Extrema (MG) os projetos tiveram um arranjo “*Top down*”, ou seja, concebido pelo poder público para ser executado, em Alegre (ES), o arranjo foi “*Bottom up*”, partindo do mutirão dos plantadores, da crença do grupo, e pelo incentivo financeiro do Petrobras.

A dissertação buscou inspiração em autores consagrados da Etnografia, da Epistemologia das Ciências, em bases conceituais da produção da água e em ecologia aplicada para elaborar um estudo consistente e ético.

A pesquisa etnográfica possibilitou alcançar um olhar e uma escuta reflexiva sobre a identidade de alguns grupos sociais, a etnografia tornou a pesquisa qualitativa um microcosmo em cada unidade rural entrevistada.

Quanto às questões motivadoras:

- O Plantio de Águas é um conjunto de técnicas e práticas de conservação de água, infelizmente não existem mudas ou sementes de água;

- Os três projetos estão revitalizando as bacias hidrográficas por meio das mesmas técnicas. E os três projetos são muito cautelosos em afirmar que reflorestamento e as ações de revegetação e proteção das nascentes estejam aumentando a quantidade de água nas microbacias, mas evidências existem sobre a qualidade da água e outros benefícios estejam ocorrendo;

- O Sítio Jaqueira Agroecologia por ser o projeto pioneiro se encontra em um estágio avançado de conservação dos recursos naturais, a agroecologia é uma realidade no processo em si e podemos considerar a epifania do artesão, educador e plantador de água materializada em realidade, as outras UPEPAs poderão mostrar com o tempo e por meio do processo de aprendizado e de experimentação os mesmos resultados do projeto piloto;

- Extrema (MG), pela percepção do pesquisador, vai continuar como vanguarda da gestão dos recursos hídricos, o PSA pioneiro no Brasil é uma ferramenta de ação com objetivo de conservação ambiental no município, outros mecanismos e ferramentas estão sendo implementados como o *pool* de empresas que financia melhorias, o mercado local de neutralização de carbono, o licenciamento ambiental, leis e normas para atendimento do Desenvolvimento Sustentável;

- Catskills é um programa visionário em conservação de recursos naturais, tem conseguido obter o equilíbrio em ações de desenvolvimento econômico e na qualidade da água que abastece NY, são as duas principais diretrizes do MOA e do WPP, porém, será necessário revisar a rigidez do MOA para tornar a região dos seis reservatórios mais acessível para a população, Catskills perdeu o posto de principal destino turístico do estado de NY.

Os três projetos têm sido replicados. Os Plantadores de Água incentivaram iniciativas semelhantes na Bahia, no Distrito Federal, em Goiás e em Minas Gerais. Um projeto de plantio de água foi premiado pela ANA em 2020. O Projeto Conservador das Águas tem sido replicado em quase 300 municípios brasileiros (GLOBO RURAL ,2021) e Catskills tem sido replicado em aproximadamente 140 cidades americanas (WPP, 2020);

A partir da jornada realizada, pela percepção alcançada e para onde a bússola do estudo aponta, conclui-se que com relação ao estágio do Paradigma Hidráulico em NY e em Extrema, ambos os projetos caminham para a evolução de paradigma, mas como alertou Kuhn, o paradigma evolui, involui, retrocede ou avança rapidamente pelas condições materiais e históricas de cada tempo, do espírito da época, dos valores e crenças, é o “*zeitgeist*”. Temos indícios que o paradigma caminha para a gestão descentralizada, preventiva, coletiva, transparente e de gestão pelas pessoas que vivem e pertencem à microbacia.

Finalmente, a grande questão sobre o Paradigma Agrário recapitulado em Abramovay (2012), em Holanda (1995) que discute qual o espectro na luta de classes dos produtores rurais, tema de debate proposto por Karl Marx e outros pensadores está sem resposta até hoje. A dúvida persistirá porque a dissertação e o autor não possuem conhecimento intelectual para afirmar qual é o espectro ideológico.

Consideramos que o estudo realizado em Catskills, grosso modo, representa a Tese da Dialética de Hegel, em que não queremos afirmar, mas divulgar e informar aquilo que já é sabido. Por exemplo, o bioma em Catskills é Floresta Temperada, são seis reservatórios onde a população de Catskills possui o menor IDH do estado de NY. O projeto pioneiro em gestão hídrica possui lacunas como o empobrecimento da população local desde que passou a vigorar a *diretriz “Preserve Forever ou Wild Forever”* (proíbe toda atividade comercial, turismo, lavoura ou pecuária na área geográfica da reserva).

Em linhas gerais, recomendamos as seguintes diretrizes:

- Criação de uma Parceria-Público-Privada (PPP) entre o setor público, setor privado, sociedade civil, usuários dos recursos hídricos e partes interessadas para gerenciamento do arranjo institucional de gestão da água nos territórios;
- A Parceria-Público-Privada (PPP) deverá ser de caráter integrado, compartilhado, deliberativo, participativo, descentralizado e permanente, formada por membros locais, moradores, gestores, empresas e representantes de universidade com votos proporcionais, ou seja, um representante equivale a um voto;
- A Parceria-Público-Privada (PPP) poderá ser constituída em formato de Coalizão ou Aliança por meio de Pessoa Jurídica e obter dotação orçamentária pública com autonomia de ação;
- Um comitê de representantes da Coalizão ou Aliança deverá ser implantado para dialogar com os atores institucionais, que ainda, não colaboram em rede com o objetivo de ampliar a comunicação entre as partes;
- Um plano de comunicação deverá ser desenhado para alcançar uma maior replicação e melhor aplicação dos recursos humanos e financeiros via dotação orçamentária;
- A Parceria-Público-Privada (PPP) deverá promover anualmente seminário ou oficinas de educação ambiental com o objetivo de sensibilizar a população residente para conservação dos recursos hídricos por meio de campanhas;

- A Parceria-Público-Privada (PPP) deverá organizar anualmente concurso escolar de melhores práticas com objetivo de conscientizar estudantes e apresentar as novidades em gestão da água por meio da educação ambiental;
- A Coalizão ou Aliança deverá disponibilizar estratégias de monitoramento e de controle de indicadores de quantidade e qualidade das águas nas nascentes e poços monitorados na bacia hidrográfica local e regional;
- A Coalizão ou Aliança deverá realizar ações de recuperação de áreas degradadas por meio de estudos técnicos e científicos para replantio, reflorestamento e de revitalização da bacia hidrográfica;
- A Coalizão ou Aliança deverá promover anualmente curso de capacitação com os produtores rurais com o objetivo de identificar as novas demandas;
- A Coalizão ou Aliança deverá realizar curso de treinamento com os produtores rurais na promoção de novas tecnologias em implementos mecanizados;
- A Coalizão ou Aliança deverá instituir documento norteador para atualizar, flexibilizar ou estabelecer mecanismos rígidos para manejo de recursos naturais com metas e indicadores com avaliação a cada cinco anos;
- Desenvolver ações de comunicação, capacitação e educação ambiental para a gestão de recursos hídricos de forma transversal em bacias hidrográficas produtoras e consumidoras interestaduais;
- Criação de Plataforma Colaborativa para auxiliar na Gestão do Conhecimento de dados e informações sobre as ações realizadas na bacia hidrográfica;
- Realizar o planejamento da criação de novas instâncias colegiadas, o seu fortalecimento e o estímulo às boas práticas de governança, assim como a previsão de arranjos institucionais alternativos para participação pública alinhada com as realidades regionais específicas.

As diretrizes recomendadas estão em consonância com as diretrizes do Novo Plano Nacional de Recursos Hídricos 2022-2040, em consolidação pelo governo federal brasileiro. O autor da dissertação vem colaborando com a construção do novo plano de recursos hídricos e diversas sugestões foram incorporadas no texto final da política nacional de águas.

E finalmente, a resposta para a questão central do estudo:

- São os indivíduos (mulheres e homens) protagonistas nos três estudos de caso. São pessoas e não instituições que possibilitaram a excelente performance na gestão dos recursos hídricos, na revitalização das bacias hidrográficas e no manejo dos bens comuns.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA DISSERTAÇÃO

ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. Campinas/São Paulo: Ed. Unicamp/Hucitec, 1992.

ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. 3 Ed. São Paulo: Edusp, 2012.

ABRAMOVAY, R. **De camponeses a agricultores: paradigmas do capitalismo agrário em questão**. Tese de Doutorado. Ciências sociais do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 373p. 1990.

ABRAMOVAY, R. Duas visões do comportamento camponês. **Revista de Estudos econômicos**. São Paulo, v. 20, n. 2, p. 305 – 322, 1990.

ADORNO, W. Introdução à controvérsia sobre o positivismo na sociologia alemã. In: CIVITA, V. (Coord.). **Textos escolhidos / Benjamin, Horkheimer, Adorno e Habermas**. São Paulo: Abril cultural, 1983.

ALBUQUERQUE, P. E. P.; DURÃES, F. O. M. **Uso e manejo de irrigação**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 508p.

APPLETON, A. **How New York City Used an Ecosystem Services Strategy Carried Out through an Urban-Rural Partnership to Preserve the Pristine Quality of its Drinking Water and Save Billions of Dollars**. Forests Trends, Tokyo meeting.2002

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1998.

ANANDHI, A. *et al.* **Past and Future Changes in Frost Day Indices in Catskill Mountain Region of New York**. In: 9th Eastern snow conference Frost valley YMCA, Nova Iorque, 2012.

ANDERSSON, G. **Criticism and the history of science**: Kuhn's, Lakatos', and Feyerabend's criticism of critical rationalism. Leiden: E. J. Brill, 1994.

ARAÚJO, A. L. R. de. **A Folia de Reis de Carlos Chagas: Uma abordagem sobre a Tecnologização da Cultura**. Dissertação de Mestrado. Programa Interdepartamental de Pós-graduação Interdisciplinar em Artes, Urbanidades e Sustentabilidade. Universidade Federal de São João Del-Rei. São João Del-Rei. 122p. 2019.

ASSMANN, H. **Competência e sensibilidade solidária**. Petrópolis: Vozes, 2000.

BALAJI, R. *et al.* The water resource: variability, vulnerability and uncertainty. In: WWAP (World Water Assessment Programme). **The United Nations World Water Development Report 4**, Volume 1: Managing Water under Uncertainty and Risk. Paris, UNESCO, p. 77 – 100, 2012.

BARROS, R. B.; PASSOS, E. A cartografia como método de pesquisa-intervenção: pistas do método da cartografia. In: PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. (Orgs.). **Pistas do método da cartografia**: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade. Porto Alegre: Sulina, p. 17 – 31, 2009.

BEUTLER, J. F. *et al.* Perdas de solo e água num Latossolo Vermelho aluminoférrico submetido a diferentes sistemas de preparo e cultivo sob chuva natural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, p. 509 – 517, 2003.

BOFF, L. **Ecologia**: grito da Terra, grito dos pobres. 2 Ed. São Paulo: Ática, 1996.

BOFF, L. **Ética da vida**. Brasília: Letraviva, 1999.

BONELL, M. Runoff generation in tropical forests. In: BONELL, M.; BRUIJNZEEL, L. A. (Eds.). **Forests, Water and People in the Humid Tropics**: Past, present and future hydrological research for integrated land and water management. Cambridge: Cambridge University Press, p. 314 – 406, 2005.

BOSCH, J. M.; HEWLETT, J. D. A Review of catchment experiments to determine the effect of vegetation changes on water yield and evapotranspiration. **Journal of Hydrology**, v. 55, p. 3 – 23, 1982.

BOUDON, R. **Les sciences humaines sont-elles des sciences?** Enciclopédie Philosophique Universelle. Paris: Presses Universitaires de France, 1991.

BOUTINOT, L. La décentralisation de la gestion des ressources forestières au Sénégal: un processus contraint par le marché? **Le bulletin de l'APAD**, n° 26, Gestion des ressources naturelles. Participations et médiations, 2008.

BROWN, A. E. *et al.* A review of paired catchment studies for determining changes in water yield resulting from alterations in vegetation. **Journal of Hydrology**, v. 310, p. 28 – 61, 2005.

BRUIJNZEEL, L. A. Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 104, p. 185 – 228, 2004.

CALDER, I. R. Forests and water-ensuring forest benefits outweigh water costs. **Forest Ecology and Management**, v. 251, p. 110-120, 2007.

CÂNDIDO, A. C. O significado de “Raízes do Brasil”. In: HOLANDA, S. B. de. **Raízes do Brasil**. 26 Ed. São Paulo: Companhia das Letras, p. 9 – 21, 1967.

CÂNDIDO, A. C. Post-scriptum. In: HOLANDA, S. B. de. **Raízes do Brasil**. 26 Ed. São Paulo: Companhia das Letras, p. 23 – 24, 1986.

CAO, S. *et al.* Excessive reliance on afforestation in China's arid and semi-arid regions: lessons in ecological restoration. **Earth-Science Reviews**, v. 104, p. 240 – 245, 2011.

CARDENAS J. C.; OSTROM E. What do people bring into the game? How norms help overcome the tragedy of the commons. In: **4ème journées d'économie de l'environnement**, GREMAQ, Toulouse, 2001.

CHIODI, R. E. **Pagamento por serviços ambientais: a produção de água como uma nova função da agricultura familiar na Mata Atlântica do Sudeste Brasileiro.** Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. USP. Piracicaba. 223p. 2015.

CHOI Y. D. Restoration Ecology to the Future: A Call for New Paradigm. **Restoration Ecology**, v. 15, p. 351 – 353, 2007.

COSTA, C. A. S. da. Apontamentos sobre a relação “teoria e práxis”. **Contribuciones a las ciencias sociales.** Málaga, n. 8, 2010. Disponível em: <<https://www.eumed.net/rev/cccss/08/casc.pdf>>. Acesso em: 29 Jul 2021.

COSTA, C. A. S. da. **Filosofia latino-americana: pressupostos para a “libertação ambiental”.** In: VI Encontro “Pesquisa em Educação Ambiental”. Ribeirão Preto, 2011.

COSTANZA, R. *et al.* The Value of the World’s Ecosystem Services and Natural Capital. **Nature**, v. 387, p. 253 – 260, 1997.

DENG, L. *et al.* Severe depletion of soil moisture following land-use changes for ecological restoration: Evidence from northern China. **Forest Ecology and Management**, v. 366, p. 1 – 10, 2016.

DERPSCH, R. *et al.* **Controle de erosão no Paraná, Brasil:** sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo. Eschborn: GTZ, 1991.

DICTORO, V. P. **Relações humanas com a água: percepção ambiental, saberes tradicionais, simbolismos culturais e contribuições para a gestão e conservação da água.** Dissertação de Mestrado. Departamento de Ciências Ambientais. Universidade Federal de São Carlos. 197p. 2016.

DOODY, T. M. *et al.* Potential for water salvage by removal of non-native woody vegetation from dryland river systems. **Hydrological Processes**, v. 25, p. 4117 – 4131, 2011.

DOSSKEY, M. G. *et al.* The role of riparian vegetation in protecting and improving chemical water quality in streams. **Journal of the American Water Resources Association**, v. 46, p. 261 – 277, 2010.

DURIGAN, G.; ENGEL, V. L. Restauração de ecossistemas no Brasil: onde estamos e para onde podemos ir? In: MARTINS, S. V. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Viçosa: Editora UFV, p. 41 – 68, 2012.

DURIGAN, G.; MELO, A. C. G. Panorama das políticas públicas e pesquisas em restauração ecológica no estado de São Paulo, Brazil. In: FIGUEROA, E. (Org.) **Conservación de la biodiversidad en las Américas: lecciones y recomendaciones de política**. Santiago: Universidad de Chile, p. 355 – 387, 2011.

DUTRA, GERALDO JOSÉ ALVES. **A relação socioambiental no Alegre-microrregião do Caparaó a partir do século XIX e projeto plantadores de água (2013-2015): uma análise de história ambiental/** Geraldo José Alves Dutra, 2019.

DUSSEL, E. **Método para uma filosofia da libertação**. São Paulo: Loyola, 1986.

ELLISON, D.; FUTTER, M. N.; BISHOP, K. On the forest cover-water yield debate: from demand-to supply-side thinking. **Global Change Biology**, v. 18, p 806 – 820, 2012.

ELTAHIR, E. A.; BRAS, R. L. Precipitation recycling. **Reviews of Geophysics**, v. 34, p. 367 – 378, 1996.

ESCÓSSIA, L.; PASSOS, E.; KASTRUP, V. **Pistas do método da cartografia: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade**. Porto Alegre: Sulina, 2009.

FALKENMARK, M. Freshwater as shared between society and ecosystems: from divided approaches to integrated challenges. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v. 358, p. 2037 – 2049, 2003.

FALKENMARK, M.; JÄGERSKOG, A.; SCHNEIDER, K. Overcoming the land-water disconnect in water scarce regions: time for IWRM to go contemporary. **International Journal of Water Resources Development**, v. 30, p. 391 – 408, 2014.

- FALKENMARK, M.; ROCKSTRÖM, J. Building resilience to drought in desertification-prone savannas in Sub-Saharan Africa: The water perspective. **Natural Resources Forum**, v. 32, p. 93 – 102, 2008.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Review of world water resources by country**. Water Reports 23. 2003.
- FEYERABEND, P. **Science in a free society**. Londres: New Left, 1978.
- FEYERABEND, P. **Against method**. Londres: Verso, 1988.
- FONSECA, M. R. M. da. **Química: meio ambiente, cidadania e tecnologia**. Vol. 3. 1 ed. São Paulo: Editora FTD, 2010.
- GEWANDSZNAJDER, F. **A aprendizagem por mudança conceitual: uma crítica ao modelo PSHG**. Doutorado em educação. Faculdade de educação da UFRJ, 1995.
- GEWANDSZNAJDER, F. **O que é o método científico**. São Paulo: Pioneira, 1989.
- GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **RAE – Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20 – 29, 1995.
- GONÇALVES, H. **Pagamentos por serviços ambientais segundo a ótica da comunidade envolvida – o caso do projeto “Conservador das Águas”, Extrema/MG**. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. 207p. 2013.
- GOULDNER A. W. The Norm of Reciprocity. **American Sociological Review**, v. 25, n. 2, p. 161 – 178, 1960.
- GRIGG, N. S. **Water Resources Management: Principles, Regulations, and Cases**. New York: McGraw-Hill Professional, 1996.
- GRIP, H.; FRITSCH, J. M.; BRUIJNZEEL, L. A. Soil and water impacts during forest conversion and stabilization to new land use. In: BONELL, M.; BRUIJNZEEL, L. A. (Eds.). **Forests, Water and People**

in the Humid Tropics: Past, present and future hydrological research for integrated land and water management. Cambridge: Cambridge University Press p. 561 – 589, 2005.

GRUPO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA KAPI'XAWA. **Alegre-ES Região do Caparaó.** Projeto Plantadores de Água. Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Alegre – SITRUA. Alegre. 2017.

GUBA, E. G. **The paradigm dialog.** Londres: Sage Publications, 1990.

GUINTIS, H.; BOWLES, S.; BOYD, R.; FEHR, E. **Moral Sentiments and Material Interests:** The Foundations of Cooperation in Economic Life. Cambridge MA: MIT Press, 2005.

HAMILTON, L. S. **Forests and water.** Roma: UNESCO (FAO Forestry Paper 155) 2008.

HARDIN, G. The tragedy of the Commons. **Science**, v. 162, p. 1243 – 1248, 1968.

HEGEL, G. W. F. (1837). **Filosofia da História.** 2ª Ed. Brasília: Editora UNB, 2008.

HERSCHEL, J. F. W. **A preliminary discourse on the study of natural philosophy.** Londres: Longman, 1830.

HESPANHOL, I. Um novo paradigma para a gestão de recursos hídricos. **Estudos Avançados.** São Paulo, v. 22, n. 63, p. 131 – 158, 2008.

HEWLETT, J. D.; HIBBERT, A. R. Factors affecting the response of small watersheds to precipitation in humid areas. In: SOPPER, W. E.; LULL, H. W. (Eds). **Symposium of Forest Hydrology.** Oxford: Pergamon, p. 275 – 290, 1967.

HOLANDA, S. B. de. **Raízes do Brasil.** 26 Ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

HONDA, E. A.; DURIGAN, G. A restauração de ecossistemas e a produção de água. **Hoehnea.** São Paulo, v. 44, n. 3, p. 315 – 327, 2017.

- HORKHEIMER, M. Teoria tradicional e teoria crítica. In: CIVITA, V. (Coord.). **Textos escolhidos / Benjamin, Horkheimer, Adorno e Habermas**. São Paulo: Abril cultural, 1983.
- HUME, D. **Investigação acerca do entendimento humano**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1972.
- HUXMAN, T. *et al.* Ecohydrological implications of woody plant encroachment. **Ecology**, v. 86, p. 308 – 319, 2005.
- IUCN – International Union for Conservation of Nature; WRI - World Resources Institute. **A guide to the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM)**: Assessing forest landscape restoration opportunities at the national or sub-national level. Working Paper (Road-test edition). IUCN, Gland, 2014.
- JACKSON, R. B. *et al.* Trading water for carbon with biological carbon sequestration. **Science**, v. 310, p. 1944 – 1947, 2005.
- JACKSON, R. B. *et al.* Water in a changing world. **Ecological Applications**, v. 11, p. 1027 – 1045, 2001.
- KAHAN, D. M. The Logic of Reciprocity: Trust, Collective Action, and Law. In: GINTIS, H.; BOWLES, S.; BOYD, R.; FEHR, E. **Moral Sentiments and Material Interests**: The Foundations of Cooperation in Economic Life. Cambridge MA: MIT Press, p. 339 – 378, 2005.
- KEIM, B. D. The lasting scientific impact of the Thornthwaite water-balance model. **The Geographical Review**, v. 100, n. 3, p. 295 – 300, 2010.
- KINCAID, H. **Philosophical foundations of the social sciences**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
- KHUDADAD. **A Middle Devonian vernal pool ecosystem provides a snapshot of the earliest forests**, p.48 PLoS ONE.2021

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 9 Ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

KUHN, T. S. A função do dogma na investigação científica. In: DEUS, J. O. de. (Org.). **A crítica da ciência**. Rio de Janeiro: Zahar, p. 53 – 80, 1979.

KUHN, T. S. Reflections on my critics. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (Eds.). **Criticism and the growth of knowledge**. Cambridge: Cambridge University Press, p. 231 – 278, 1970.

KUHN, T. S. **The Copernican revolution**: planetary astronomy in the development of western thought. Cambridge: Harvard University Press, 1957.

KUHN, T. S. **The essential tension**. Chicago: University of Chicago Press, 1977.

KUHN, T. S. **The structure of scientific revolutions**. 2 Ed. Chicago: University of Chicago Press, 1970.

LATOUR, B. **Science in action**: how to follow scientists and engineers through society. Cambridge: Harvard University Press, 1987.

LEITE, M. H. S. *et al.* Perdas de solo e nutrientes num Latossolo Vermelho-Amarelo ácrico típico, com diferentes sistemas de preparo e sob chuva natural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, p. 689 – 699, 2009.

LE MAITRE, D. C.; SCOTTI, D. F.; COLVIN, C. Review of information on interactions between vegetation and groundwater. **Water SA**, v. 25, p. 137 – 152, 1999.

LI, M. S. Ecological restoration of mineland with particular reference to the metalliferous mine wasteland in China: a review of research and practice. **Science of the Total Environment**, v. 357, p. 38 – 53, 2006.

LIMA, W. P. **A silvicultura e a água**: ciência, dogmas, desafios. Cadernos do Diálogo – Volume 01. Rio de Janeiro: Instituto BioAtlântica, 2010.

- LIMA, W. D. P. *et al.* Comparative evapotranspiration of Eucalyptus, Pine and natural “Cerrado” vegetation measure by the soil water balance method. **IPEF International**, v. 1, p. 5 – 11, 1990.
- LIMA, W. P. **Impacto ambiental do Eucalipto**. São Paulo: EdUSP, 1993.
- LIMA, W. P.; ZÁKIA, M. J. B. (Orgs.). **As Florestas Plantadas e a Água**: Implementando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento. São Carlos: RiMa Editora, 2010.
- LINCOLN, Y. S.; GUBA, E. G. **Naturalistic inquiry**. Londres: Sage publications, 1985.
- MALINOWSKI, B. **Argonautas do Pacífico Ocidental**: um relato do empreendimento e da aventura dos nativos nos arquipélagos da Nova Guiné Melanésia. São Paulo: Abril Cultural, Os Pensadores, 1976.
- MALINOWSKI, B. **Argonauts of the Western Pacific**. 4 Ed. Londres: Routledge & Kegan Paul, 1953.
- MALINOWSKI, B. **A scientific theory of culture; and other essays**. Nova York: Oxford University Press, 1960.
- MASTERMAN, M. A natureza do paradigma. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (Orgs.). **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo: Cultrix, 1979.
- MEA - Millenium Ecosystem Assessment. **Ecosystems and human well-being**: current state and trends - findings of the Condition and Trends Working Group. Washington DC: Island Press, 2005.
- MEIRA, A. C. H. *et al.* **Capacitação de multiplicadores para o plantio de água**. 1 Ed. Alegre – ES: Projeto Plantadores de Água, 2013.
- MORENO-CALLES, A. I.; CASAS, A. Agroforestry systems: restoration of semiarid zones in the Tehuacán Valley, Central Mexico. **Ecological Restoration**, v. 28, p. 361 – 368, 2010.

NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING AND MEDICINE. **REVIEW OF THE NEW YORK CITY WATERSHED PROTECTION PROGRAM**. WASHINGTON, DC: THE NATIONAL ACADEMIES PRESS, 2020.

NEARY, D. G.; ICE, G. G.; JACKSON, C. R. Linkages between forest soils and water quality and quantity. **Forest Ecology and Management**, v. 258, p. 2269 – 2281, 2009.

OLIVEIRA, P. T. S. *et al.* Groundwater recharge decrease with increased vegetation density in the Brazilian cerrado. **Ecohydrology**, 2016.

OLSON, M. **Logique de l'action collective**. Paris: PUF, 1966.

OSTROM, E. A behavioural approach to the rational-choice theory of collective action. **American Political Science Review**, v. 92, p. 1 – 22, 1998.

OSTROM, E. El Gobierno de los Bienes Comunes Desde el Punto de Vista de la Ciudadanía. In: HELFRICH, S. (Ed). **Genes, Bytes y Emisiones: Bienes Comunes y Ciudadanía**. México: Heinrich Böll Foundation, p. 268 – 278, 2008.

OSTROM, E. **Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action**. New York: Cambridge University Press, 1990.

OSTROM, E. Policies that Crowd out Reciprocity and Collective Action. In: GINTIS, H.; BOWLES, S.; BOYD, R.; FEHR, E. **Moral Sentiments and Material Interests: The Foundations of Cooperation in Economic Life**. Cambridge MA: MIT Press, p. 253 – 275, 2005.

OSTROM, E. **Self governance and Forest Resources**. Bogor: Cifor, Occasional paper n° 20, 1999.

OSTROM, E. Toward a Behavioral Theory Linking Trust, Reciprocity and Reputation. In: OSTROM, E.; WALKER (Ed.) **Trust and Reciprocity: Interdisciplinary Lessons for Experimental Research**, New York: Russell Sage Foundation, p. 19 – 78, 2003.

- OVERBECK, G. E. *et al.* Conservation in Brazil needs to include non-forest ecosystems. **Diversity and Distributions**, v. 21, p. 1455 – 1460, 2015.
- PANACHUKI, E. *et al.* Perdas de solo e de água e infiltração de água em Latossolo Vermelho sob sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 1777 – 1786, 2011.
- PELISSARI, S. A.; PERINI, J. L.; MIRANDA, M. A. **Caixas coletoras de água das chuvas**. Jornal da Coaabriel, São Gabriel da Palha, ES: Ano XI, n. 115, p. 8, 1997.
- PEREIRA, G. R.; MEIRA, A. C. H. Considerações etnoecológicas sobre o "Plantio de Água" em Alegre, no Sul do Espírito Santo. In.: RODRIGUES, T. de A.; LEANDRO NETO, J.; GALVÃO, D. O. (Orgs.) **Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia 2**. Ponta Grossa (PR): Editora Atena, p. 128-133, 2019.
- PHILLIPS, D. Postpositivistic science: myths and realities. In: GUBA, E. G. (Org.). **The paradigm dialog**. Londres: Sage publications, 1990.
- PINHEIRO, A.; TEIXEIRA, L. P.; KAUFMANN, V. Capacidade de infiltração de água em solos sob diferentes usos e práticas de manejo agrícola. **Revista Ambiente e Água**, v. 4, p. 188 – 199, 2009.
- POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica**. 2 Ed. São Paulo: Cultrix, 1975.
- POPPER, K. R. **Conjecturas e refutações**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1972.
- POPPER, K. R. Replies to my critics. In: SCHILPP, P. A. (Ed.). **The philosophy of Karl Popper**. La Salle: Open Court, 1974.
- POSTEL, S. L.; DAILY, G. C.; EHRLICH, P. R. Human appropriation of renewable fresh water. **Science**, v. 217, p. 785 – 788, 1996.
- P. WANG, S.A. Wolf / **Global Ecology and Conservation** 17.2019

RAMOS-SCHARRÓN, C. E.; LAFEVOR, M. C. The role of unpaved roads as active source areas of precipitation excess in small watersheds drained by ephemeral streams in the Northeastern Caribbean. **Journal of Hydrology**, v. 533, p. 168 – 179, 2016.

REICHENBACH, H. **Experience and prediction**. 2 Ed. Chicago: University of Chicago, 1961.

RIBOT, J. C.; PELUSO, N. L. A Theory of Access: Putting Property and Tenure in Place. **Rural Sociology**, v. 68, 2003.

RIJSDIJK, A.; BRUIJNZEEL, L. S.; SUTOTO, C. K. Runoff and sediment yield from rural roads, trails and settlements in the upper Konto catchment, East Java, Indonesia. **Geomorphology**, v. 87, p. 28 – 37, 2007.

ROCHA, G. A. O grande manancial do Cone Sul. **Estudos avançados**. São Paulo, v. 11, p. 191 – 212, 1997.

SABOURIN, E. Manejo dos recursos comuns e reciprocidade: os aportes de Elinor Ostrom ao debate. **Sustentabilidade em Debate**. Brasília, v. 1, n. 2, p. p. 141 – 158, 2010.

SALEMI, L. F. *et al.* Aspectos hidrológicos da recuperação florestal de áreas de preservação permanente ao longo dos corpos de água. **Revista do Instituto Florestal**, v. 23, p. 69 – 80, 2011.

SARTI, S. **Panorama della filosofia ispanoamericana contemporanea**. Milano: Cisalpino-Goliarca, 1976.

SCHUTZ, A. **The phenomenology of the social world**. Evanston: Northwestern University Press, 1967.

SER - Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. **The SER International Primer on Ecological Restoration**. Society for Ecological Restoration International, Tucson, 2004.

SILVA, A.M.; SALES, E. F.; SALES, M.N.G. **Como construir um galinheiro móvel**. Incaper 2012

SLATER, P. **Origem e significado da Escola de Frankfurt**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

SUDING, K. N. Toward an era of restoration in ecology: successes, failures, and opportunities ahead. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 42, p. 465 – 487, 2011.

SWEENEY, B. W.; NEWBOLD, J. D. Streamside forest buffer width needed to protect stream water quality, habitat, and organisms: a literature review. **Journal of the American Water Resources Association**, v. 50, p. 560 – 584.

TAMBOSI, L. R. *et al.* Funções eco-hidrológicas das florestas nativas e o Código Florestal. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 29, p. 151 – 162, 2015.

TAROLLI, P.; SOFIA, G. Human topographic signatures and derived geomorphic processes across landscapes. **Geomorphology**, v. 255, p. 140 – 161, 2016.

THÉRY, H.; MELLO-THÉRY, N. A. **Atlas do Brasil: disparidades e dinâmicas do território**. 3 Ed. São Paulo: EDUSP, 2018.

THOMAZ, E. L. *et al.* The effects of unpaved roads on suspended sediment concentration at varying spatial scales-a case study from Southern Brazil. **Water and Environment Journal**, v. 28, p. 547 – 555, 2013.

TRENBERTH, K. E. Atmospheric moisture recycling: role of advection and local evaporation. **Journal of Climate**, v. 12, p. 1368 – 1381, 1999.

TRIGGER, B. G. The Mohawk-Mohican War (1624–28): The Establishment of a Pattern. **University of Toronto Press**, v. 52, n. 3, p. 276 – 286, 2008.

TUCCI, C. E.; CLARKE, R. T. Impacto das mudanças da cobertura vegetal no escoamento: revisão. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Porto Alegre, v. 2, p. 135 – 152, 1997.

TUCCI, C. E. Impactos da variabilidade climática e uso do solo sobre os recursos hídricos. **Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas**. Câmara Temática de Recursos Hídricos, Brasília, 2002.

TUCCI, C. E.; MENDES, C.A. 2006. **Curso de Avaliação ambiental integrada de bacia hidrográfica**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/SQA. MMA/SQA, 2006.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa, 2003.

TYLER MILLER, G.; SPOOLMAN, S. E. **Ciência Ambiental**. 14 Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

WILCOX, B. P. *et al.* Shrubs, streamflow, and the paradox of scale. **Hydrological Processes**, v. 20, p. 3245 – 3259, 2006.

ZEA, L. **La filosofía americana como filosofía sin más**. México: Siglo XXI, 1969.

ZHANG, L.; DAWES, W. R.; WALKER, G. R. Response of mean annual evapotranspiration to vegetation changes at catchment scale. **Water Resources Research**, v. 37, p. 701 – 708, 2001.

ZIMAN, J. **O conhecimento confiável: uma exploração dos fundamentos para a crença na ciência**. São Paulo: Papyrus, 1996.

ZOU, C. B. *et al.* Alteration of hydrological processes and streamflow with juniper (*Juniperus virginiana*) encroachment in a mesic grassland catchment. **Hydrological Processes**, v. 28, p. 6173 – 6182, 2014.

Anexos

Anexo A - Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.

	UFSCAR - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS	
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP		
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA		
Título da Pesquisa: DOS MOICANOS ATÉ O RIO DOCE: UMA ODISSEIA NO PLANTIO DAS ÁGUAS		
Pesquisador: Homel Pedrosa Marques		
Área Temática:		
Versão: 1		
CAAE: 23042619.2.0000.5504		
Instituição Proponente: Centro de Ciências Biológicas e da Saúde		
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio		
DADOS DO PARECER		
Número do Parecer: 3.687.747		
Apresentação do Projeto:		
Trata-se de projeto de mestrado cujo objetivo é analisar e investigar os projetos de plantio de água, produção e conservação de água implementados na porção Mata Atlântica dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo da região sudeste brasileira. A análise será desenvolvida em quatro níveis: 1) teórico, por meio de uma pesquisa bibliográfica; 2) institucional-legal, por meio de uma análise de conteúdo dos documentos legais que criam os projetos; 3) dos atores institucionais, por meio de entrevistas gravadas com os formuladores, gestores e executores dos projetos; e, 4) dos produtores rurais, por meio de entrevistas semiestruturadas junto aos participantes e não participantes dos projetos. Pretende-se envolver 20 sujeitos. As entrevistas serão analisadas a partir de palavras-polo ou termo-pivot (PECHEUX, 1997). Estão previstas 6 reuniões com a equipe do projeto para planejamento, revisão, análise crítica sendo 3 reuniões para cada trabalho de campo, 2 saídas de campo sendo 1 em Extrema-MG e 1 em Alegre-ES. As tarefas de campo envolvem aplicação da entrevista, elaboração de inventário do meio físico, biótico e socioeconômico e registro fotográfico com registro de boas práticas por meio de preenchimento de instrumento.		
Objetivo da Pesquisa:		
O objetivo principal é: Identificar e analisar as técnicas, procedimentos e métodos por meio de estudos sobre os conhecimentos tradicionais, relacionados ao Plantio de Água visando propor diretrizes para conservação de água.		
Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235		
Bairro: JARDIM GUANABARA		
CEP: 13.565-905		
UF: SP		
Município: SAO CARLOS		
Telefone: (16)3351-9685		
E-mail: cephumanos@ufscar.br		

Continuação do Anexo A - Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.



Continuação do Parecer: 3.687.747

Como objetivos secundários tem-se: • Identificar e estudar a convergência dos conhecimentos tradicionais existentes para a conservação, produção e plantio de água; • Analisar as experiências de conservação de água no território Caparaó no estado de Espírito Santo por meio da iniciativa do plantador de água do Sítio Jaqueira Agroecologia em Alegre-ES; • Identificar e comparar iniciativas e técnicas de conservação de água em experiências nacionais e internacionais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios encontram-se postos da seguinte forma:

Riscos:

Os riscos do projeto foram analisados por meio de metodologia PMI com a elaboração de figura com matriz de riscos gerais e elaboração de figura com o fluxo de excelência na qualidade na etapas de gerenciamento e aplicação de campo com todos os sujeitos envolvidos. Os riscos podem ser não realizar a entrevista com os atores e sujeitos já agendados, e motivos de força-maior e etc como fatores climáticos. Os riscos foram reduzidos com a aplicação da técnica de buffer(intervalo e plano alternativo de ação para substituir qualquer alteração de planejamento).

Benefícios:

Os resultados esperados são a pesquisa em si com resultados científicos, a partir das análises, abordagens teóricas com as técnicas e práticas adotadas em Plantio de água, concomitante, um olhar que reúna o componente tradicional ou étnico e local nos estudos de produção e conservação de água nos usos múltiplos do recurso natural que vai possibilitar um trabalho inovador. As contribuições serão materializadas em produtos de forma subsidiária será elaborado artigo científico sobre o tema do projeto com submissão em revista científica e apresentação em congresso ou conferência em ciências ambientais, também será realizado inventário do meio físico, biótico e socioeconômico do Sítio Jaqueira Agroecologia em Alegre e do Projeto Cultivando Água Boa em Extrema com informações que possam subsidiar uma cartilha e compêndio sobre o conhecimento, gestão e técnicas de plantio ou plantação de água em microbacias com eficácia.

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA **CEP:** 13.565-905
UF: SP **Município:** SAO CARLOS
Telefone: (16)3351-9685 **E-mail:** cephumanos@ufscar.br

Página 02 de 04

Continuação do Anexo A - Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.



Continuação do Parecer: 3.687.747

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Conforme bem indicam as resoluções 466 e 510, não há pesquisa sem risco. Além disso, o risco e o benefício a que se referem tais normativas dizem respeito direto ao participante. Isso significa que tanto o risco quanto o benefício devem ser pensados a partir do participante da pesquisa. Por isso, solicita-se a REESCRITA dos riscos e benefícios, para que sejam transpostos para a perspectiva do participante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

1. Cronograma: O CRONOGRAMA DEVERÁ SER REFEITO.
2. Folha de rosto: encontra-se assinada e carimbada pelo dirigente da instituição.
3. Orçamento: o pesquisador apresentou os custos aproximados do projeto
4. TCLE: Deve-se inserir cabeçalho na página no TCLE. Insira também um campo para dados do sujeito, ou seja, email e telefone. A análise do TCLE compõe parte bastante importante da relatoria, por tratar-se de pesquisa junto a seres humanos. O TCLE deve, portanto, ser escrito a partir das demandas postas nas resoluções 466 e 510. O modelo 4 da página da ProPq apresenta todas as informações necessárias para responder a contento essa questão. Recomenda-se, então, inserir as informações desse projeto de pesquisa no corpo geral do modelo 4 e reapresenta-lo ao CEP. LEMBRANDO QUE: NO CASO DESSA PESQUISA, OS PARTICIPANTES DEVERÃO ESTAR INFORMADOS DOS RISCOS POSSÍVEIS, DEVERÃO ESTAR INFORMADOS DE QUE, CASO HAJA QUALQUER ÔNUS PARA O PARTICIPANTE, O MESMO SERÁ REEMBOLSADO (isso é só uma garantia, considerando que a entrevista ocorrerá em horários e locais previstos pelo pesquisador e pelo participante). Atente que os riscos e benefícios do formulário e do TCLE devem estar idênticos.
5. Carta de autorização: não há
6. Instrumento de pesquisa: não há

Recomendações:

Os itens seguintes devem estar re-apresentados na segunda versão do projeto:

1. Cronograma – estender a fase de coleta de dados e reapresenta-lo na versão 2
2. TCLE – incluir as informações apresentadas acima
3. Riscos e benefícios devem estar descritos e idênticos tanto no formulário, como no TCLE.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA CEP: 13.565-905
UF: SP Município: SAO CARLOS
Telefone: (16)3351-9685 E-mail: cephumanos@ufscar.br

Página 03 de 04

Continuação do Anexo A - Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.



Continuação do Parecer: 3.687.747

Parecer final: Pendente

1. Cronograma
2. TCLE
3. Riscos e benefícios

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1439495.pdf	01/10/2019 20:49:54		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_ODA.pdf	01/10/2019 20:49:08	Homel Pedrosa Marques	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	01/10/2019 20:42:36	Homel Pedrosa Marques	Aceito
Folha de Rosto	Comite.pdf	01/10/2019 20:40:35	Homel Pedrosa Marques	Aceito

Situação do Parecer:

Pendente

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO CARLOS, 06 de Novembro de 2019

Assinado por:
Priscilla Hortense
(Coordenador(a))

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA CEP: 13.565-905
UF: SP Município: SAO CARLOS
Telefone: (16)3351-9685 E-mail: cephumanos@ufscar.br

Página 04 de 04

Anexo B – Quadro sobre os programas de pagamentos de serviços ambientais pioneiros.

Table 1
PES projects highlighting wealth disparity between ES suppliers and beneficiaries.

Project name and starting year	Scale/ Country	Type of ES provided	ES suppliers	Key intermediary brokers of transactions	ES beneficiaries	References
1. Beijing-Miyun integrated watershed management, 2005	Local, China	Water source protection	Small farmers around Miyun Reservoir, which is the major water source of Beijing	Beijing Municipality	Residents and industries in the City of Beijing	(Peisert and Sternfeld, 2005)
2. Yiwu-Dongyang water rights transfer scheme, 2000	Local, China	Water use rights	Dongyang County residents	Yiwu and Dongyang county governments	Yiwu County residents	(Zheng and Zhang, 2006)
3. New York City watershed protection program, 1990	Local, U.S.A.	Water source protection	Farms and forest owners in Hudson Valley and Catskill mountains	New York City Government	Residents and property owners in New York City	(Appleton, 2002)
4. Wimmera auction for salinity outcomes, 2005	Local, Australia	Salinity control (maintaining hydrological balances)	Landowners grazing on steep slopes in the upstream region of Wimmera catchment	Wimmera Catchment Management Authority	Downstream water users	(Whitten et al., 2013)
5. Cropland conversion program, 2002	National, China	Soil erosion control, water conservation, flood control	Small farmers on marginal land in provinces on upper and middle reaches of Yangtze and Yellow Rivers	Central and provincial governments	The beneficiaries are the whole country, but particularly the residents in downstream regions.	(Bennett, 2008)
6. Three River Sources ecosystem restoration program, 2005	National, China	Headwaters protection, soil erosion control, biodiversity	Subsistence herders in the headwater regions of Yangtze, Yellow, and Lancang Rivers	Central and provincial governments	Agricultural and industrial regions downstream	(Wang et al., 2016)
7. Payment scheme for hydrological environmental services, 2003	National, Mexico	Watershed protection	Communal and individual forest owners	Central government	Residential and industrial water users.	(Muñoz-Piña et al., 2008)
8. PSA (Payments for environmental services) program, 1997	National, Costa Rica	Water, biodiversity, carbon sequestration	Private landowners, indigenous groups	Costa Rican government	Tourism industry, water users	(Wunder et al., 2008)
9. Clean Development Mechanisms (CDM)	International	Greenhouse gas emissions offsetting	Corporations and landowners in developing countries	United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)	Global society. Industrialized nations with large GHG profiles and high abatement costs	(Gillenwater and Seres, 2011)
10. REDD+, 2007	International	Carbon sequestration by reducing deforestation and forest degradation	Governments and landowners in developing countries	United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)	Global society. Industrialized nations with large GHG profiles and high abatement costs	(Corbera and Schroeder, 2011)

Fonte: Appleton (2002).

Apêndices

APÊNDICE A - Roteiro de entrevista Atores institucionais

Município: _____

Data: ____/____/____

Nome do entrevistado (a): _____

Instituição: _____

Cargo/Função: _____

Envolvimento no projeto: _____

I - Descrição geral do arranjo e lógica de implementação

1. Quais os objetivos centrais do projeto/iniciativa e as principais atividades previstas?
2. Por quem o projeto foi pensado? O que levou ele a ser realizado?
3. Qual é a lógica/concepção do projeto (incentivo, compensação, reconhecimento ou mercado)?
4. Houve diferenças entre a lógica pensada e os resultados práticos do projeto?
5. Qual o tipo de intervenção/adaptação ao longo do desenvolvimento do projeto?
6. Você possui conhecimento das técnicas de conservação, produção, plantio ou plantação de água? Quais? (**Perguntar sobre Alegre em Extrema e vice versa**). Quais semelhanças e diferenças você acha que foram adotadas aqui.
7. Foi levado em consideração os conhecimentos tradicionais durante a implementação e concepção do projeto.
8. As técnicas, métodos e procedimentos adotados no projeto foram adequados para os objetivos de produção ou plantio, conservação de água. Qual a sua opinião?

9. Descreva o arranjo institucional da gestão, destacando:

a) Parceiros e Participantes (ONGs, agências de governo, empresas privadas, outros)

b) Quais foram as inovações institucionais para a realização do projeto (criação de grupo de trabalho dentro do órgão; contratação de pessoal; terceirização; estabelecimento de parcerias, aprovação de resoluções internas, etc.)?

10. Quem são os beneficiários?

11. Como foi realizada a mobilização e o incentivo a participação no projeto?

12. Há contrapartida deles?

13. Qual o grau de envolvimento deles no arranjo institucional, no desenho da proposta e na continuidade das ações de conservação?

14. Quais as fontes dos recursos (quem paga? Recursos públicos e/ou privados)?

15. Há atividades custeadas? Quais? E quais os custos (de investimento, de manutenção)?

II- Mudança de arranjo institucional

16. Quais as dificuldades enfrentadas pela iniciativa e em que etapa os problemas emergem (implantação, gestão, funcionamento)?

17. Houve mudanças no arranjo? Por quê?

18. Quais foram as mudanças? Teve alguma mudança relacionada ao conhecimento tradicional, técnicas e procedimentos, quais.

19. Você considera que todas as ações, propostas contribuem para a revitalização de bacias hidrográficas? Se sim, como fazer? Por que? Se não, o que falta.

20. A administração municipal teria interesse em ferramenta de gestão para prever riscos e desastres p.e. fortes chuvas, erosão e

inundação por meio de monitoramento remoto como drones ou app (**Planejamento Estratégico**)? A grosso modo como ferramenta de Inteligência Artificial (AI)?

APÊNDICE B - Roteiro de entrevista - Produtores/Plantadores de Água

Município: _____

Data: ____/____/____

Nome do entrevistado (a): _____

Instituição: _____

Envolvimento no projeto (desde quando): _____

1. Acha importante a conservação de água? Por que?
2. Como você faz/faria conservação de água?
3. Sabe o que é revitalização de bacias hidrográficas? Se sim, o que é? Como fazer? Pra que?
4. Por que se envolveu no projeto? (**motivação, interesse**)
5. Como foi o processo de desenvolvimento do projeto? De que forma você se envolveu e participa.
6. Foi considerado algum conhecimento tradicional. Qual? (**conhecimento**)
7. Quais técnicas, procedimentos e métodos são adotados?
8. O que você acha?
9. Resultados são bons?
10. O que pode ser melhorado?
11. Quais novas ideias e ações poderiam ser propostas e implementadas.
12. Você participa de alguma associação, rede ou entidade, se sim como funciona relacionada ao plantio de água? Quais?

13. De que forma você recebe apoio para plantio de água.

13. Como poderia ser melhor o apoio/provisão de recursos?

14. Tem interesse em uma ferramenta para gestão, monitoramento e para captação de recursos financeiros? (**Planejamento Estratégico**)

O Pré-teste não serve apenas para a operacionalidade da entrevista, mas o mais importante se em alcançar os objetivos.

Objetivos principais:

1. técnicas, procedimentos e métodos para plantio de água (produção, conservação);

2. Investigar a integração com os Conhecimentos Tradicionais;

3. Revitalização de bacias se é produção, ou conservação ou plantio.

APÊNDICE C - Roteiro de Entrevista -Turista/Morador

Nome do entrevistado (a): _____

Município: _____

Data: ____/____/____

Residência: Área Rural ____ / Área Urbana ____ / Turista ____

Instituição: _____

Cargo/Função: _____

Envolvimento no projeto: _____ (talvez não seja necessário o preenchimento mas podemos deixar no roteiro como padronização com os outros instrumentos)

Apresentar brevemente o projeto para o turista e morador compreenderem o contexto e as nossas motivações.

- 1) Por quais motivos está visitando esse lugar?
- 2) Você percebe ou identifica algum impacto que pode ser causado na disponibilidade (quantidade e qualidade) de água no local que está visitando? Você acha que causa algum impacto no local que está visitando? Qual (ais)?
- 3) Qual a importância da água?
- 4) Já ouviu falar sobre conservação, produção, plantio ou plantação de água? Conhece ou sabe de algum projeto que trabalhe com isso (Extrema-MG se você está em Extrema e Alegre-ES se você está em Alegre)? De que forma conheceu o projeto? Se sim: foi o conhecimento desse projeto que motivou a sua visita a este lugar? O que você sabe sobre esse projeto? Conhece as técnicas ou alguma técnica utilizada nestes projetos? Qual(ais)? Gostaria de saber mais sobre o assunto?
- 5) Muitos produtores locais conservam água com o objetivo de produzir ou plantar água adotando conhecimentos e saberes

adquiridos com os familiares, pais e algumas vezes com os povos tradicionais ou indígenas. Você concorda que o conhecimento e saberes tradicionais são importantes para plantar e conservar água? Por que? O que acha desses saberes?

6) Sabe o que é revitalização de bacias hidrográficas? Se sim, o que é? Como fazer? Pra que? Se não, gostaria de saber mais sobre o assunto?

7) A conservação de água tem relação com a revitalização de bacias hidrográficas? Como? Quais destes termos: conservação, produção e plantio, você atribuiria a um processo de revitalização de bacias hidrográficas?

8) Qual o seu papel na conservação, produção, plantio ou plantação de água e revitalização de bacias hidrográficas?

Lembrar que as diretrizes da entrevista do projeto são:

1. técnicas, procedimentos e métodos para plantio de água (produção, conservação);

2. Investigar a integração com os Conhecimentos Tradicionais;

3. Revitalização de bacias se é produção, ou conservação ou plantio.

Apêndice D - Figuras

Figura D1 – Entrevista com o secretário Paulo, diretor e idealizador do projeto Conservador de Águas.



Fonte: Arquivo do autor 2019.

Figura D2 – Processo erosivo no sítio Jaqueira.



Fonte: PPA (2015) Arquivo: Dutra.

Figura D3 – Equipe ODA – Alegre.



Fonte: Arquivo do autor 2019.

Figura D4 – Capa NYC 1990.



Fonte: <https://www.nytimes.com/1990/09/17/nyregion/new-york-s-water-rules-worry-catskills.html>.

Figura D5 – Manchete NYT.



Fonte: <https://www.nytimes.com/1990/09/17/nyregion/new-york-s-water-rules-worry-catskills.html>

Apêndice E – Tabela A

Tabela A - Lista com nomes dos produtores rurais em Extrema (MG) com endereço e localização.

Rubinho	Estância Rancho do Rubinho, Estrada Irmãos Juvenal de Oliveira, sem número, Bairro Salto de Cima, Extrema - MG	S 22° 51' 46,9"; W 46° 12' 17,8"
Olga	Sítio Raio de Sol, sem número, Bairro Salto de Cima, Extrema - MG	S 22° 51' 33,8"; W 46° 51' 33.8"
Elias	Sítio São Benedito, Estrada Municipal Extrema/Joanópolis, sem número, Bairro das Posses, Extrema - MG	S 22° 52' 3.350" S 46° 14' 40.173" W
João	Sítio Fátima, Estrada Municipal Extrema/Joanópolis, sem número, Bairro das Posses, Extrema - MG	S 22° 52' 46.303" S 46° 14' 42.726" W
José	Sítio Santo Henrique, Estrada Municipal Extrema/Joanópolis, sem número, Bairro das Posses, Extrema - MG	S 22° 52' 5.745" S 46° 14' 47.360" W
Márcia	Estrada Municipal Extrema/Joanópolis, sem número, Bairro das Posses, Extrema - MG	22° 53' 3.961" S 46° 15' 9.136" W

Fonte: Elaboração dos autores (2021).