



CONTRIBUIÇÃO À METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL
PARA ATINGIMENTO DE OBJETIVOS DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NA
REGIÃO HIDROGRÁFICA DA BAÍA DE GUANABARA

Adriana Monteiro Souza Campos

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Orientador: José Paulo Soares de Azevedo

Rio de Janeiro
Outubro de 2021

CONTRIBUIÇÃO À METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO RURAL
SUSTENTÁVEL PARA ATINGIMENTO DE OBJETIVOS DA GESTÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DA BAÍA DE GUANABARA

Adriana Monteiro Souza Campos

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ
COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM
ENGENHARIA CIVIL.

Orientador: José Paulo Soares de Azevedo

Aprovada por: Prof. José Paulo Soares de Azevedo

Dr. Guilherme de Freitas Ewald Strauch

Prof. Daniel Andrés Rodriguez

Prof. Mônica de Aquino Galeano Massera da Hora

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

OUTUBRO DE 2021

Campos, Adriana Monteiro Souza

Contribuição à metodologia de desenvolvimento rural sustentável para atingimento de objetivos da gestão de recursos hídricos na Região Hidrográfica da Baía de Guanabara / Adriana Monteiro Souza Campos. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2021

XI, 76 p.: il; 29,7cm.

Orientador: José Paulo Soares de Azevedo

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia Civil, 2021.

Referências Bibliográficas: p. 64-69.

1. Desenvolvimento Rural Sustentável. 2. Programa Rio Rural. 3. Comitê de Bacia. 4. Bacia da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara. I. Azevedo, José Paulo Soares de. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia Civil. III. Título.

Agradecimentos

Agradeço à minha família pelo apoio incondicional a todas as minhas escolhas e durante todas as fases de minha vida, em especial as de adversidade. Obrigada pelo suporte e compressão.

A todos que me incentivaram nessa jornada e souberam ser pacientes durante os momentos de dúvida e cansaço. Em especial aos amigos do programa, que me possibilitaram compartilhar vivências e frustrações, sempre nos apoiando e comemorando cada vitória juntos. Uma menção especial ao Luis Carlos, que me acompanhou na da graduação e o mestrado, obrigada pela constante troca de experiências.

Um grande agradecimento ao meu orientador José Paulo Soares de Azevedo, que me ajudou na escolha do tema deste trabalho e me deu a oportunidade de conhecer novas áreas de estudo e o Comitê Baía de Guanabara. Obrigada pela paciência durante esses anos tão conturbados e por me ensinar tanto, sempre me guiando e escutando.

Agradeço imensamente a EMATER-RIO, pela disponibilização de dados e sua disposição em ajudar sempre que possível. Sem isso, o estudo não teria ocorrido.

Ao Pedro Cesar, por ter me permitido basear-se em sua metodologia, dar prosseguimento ao seu trabalho e pela colaboração que me permitiu a integralização deste curso.

Um agradecimento especial ao Valdemiro de Almeida Pinto Filho, que nos possibilitou conhecer a fundo as áreas de estudo, sempre respondendo a meus questionamentos e ajudando a identificar potencialidades.

Agradeço ao CAPES pelo financiamento pessoal, a COPPE/UFRJ pela infraestrutura disponibilizada e ao PEC pela formação de excelência. Obrigada a todos os incríveis professores que fizeram parte dessa jornada, me transmitindo conhecimentos imensuráveis e que nunca esquecerei.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M. Sc.)

CONTRIBUIÇÃO À METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO RURAL
SUSTENTÁVEL PARA ATINGIMENTO DE OBJETIVOS DA GESTÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DA BAÍA DE GUANABARA

Adriana Monteiro Souza Campos

Outubro/2021

Orientador: José Paulo Soares de Azevedo

Programa: Engenharia Civil

A disponibilidade hídrica e a agricultura sustentável são temas de relevância no cenário global, frente ao crescimento populacional e aumento da demanda por água e alimentos. O planejamento de uso dos recursos hídricos deve ser feito de forma a assegurar sua disponibilidade para os usos múltiplos a longo prazo. A agroecologia possui como objetivo integrar os princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos, otimizando a capacidade produtiva e a conservação dos recursos naturais. O Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas, também conhecido como Programa Rio Rural, executado pela SEAPPA, vai de encontro a esses objetivos, investindo na recuperação da qualidade da água, conservação do solo, recomposição da cobertura vegetal, infraestrutura e saneamento rural, através de uma metodologia de gestão participativa, contribuindo nos aspectos econômicos, ambientais e sociais das áreas atendidas. O presente trabalho buscou analisar os resultados do Rio Rural nas microbacias hidrográficas de Cachoeira Grande e Vala Preta, localizadas no município de Magé (RJ), levantando a situação atual da região e propondo uma metodologia a ser aplicada para atingir objetivos da gestão de recursos hídricos na Região Hidrográfica da Baía de Guanabara, junto a comunidades rurais. As áreas de estudo alcançaram bons resultados durante o programa, apresentando melhoras na cadeia produtiva e na conservação ambiental. Foi constatado que a metodologia empregada possui alto potencial de adaptação pelo Comitê de Bacia, sendo necessários ajustes no tempo necessário para implementação dos projetos e critérios de seleção das microbacias.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

CONTRIBUTION TO SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT METHODOLOGY IN
ORDER TO ACHIEVE WATER RESOURCES MANAGEMENT GOALS IN THE
GUANABARA BAY WATER REGION

Adriana Monteiro Souza Campos

October/2021

Advisor: José Paulo Soares de Azevedo

Department: Civil Engineering

Water availability and sustainable agriculture are relevant topics on the global scenario, considering population growth and an increasing demand for water and food. The use of water resources must be planned in order to ensure its availability for its multiple uses in the long term. Agroecology aims to integrate agronomic, ecological and socioeconomic principles, optimizing production capacity and conservation of the natural resources. The Sustainable Rural Development Program in Watersheds, also known as the Rio Rural Program, executed by the State Secretariat for Agriculture, Livestock, Fisheries And Supply (SEAPPA), meets these objectives, investing in the recovery of water quality, soil conservation, restoration of vegetation cover, infrastructure and rural sanitation, through a participative management methodology, contributing to the economic, environmental and social aspects of the areas served. The present work sought to analyze Rio Rural's results in the hydrographic microbasins of Cachoeira Grande and Vala Preta, located in Magé (RJ), analyzing the current situation of the region and proposing a methodology to achieve water resources management objectives in the Guanabara Bay Hydrographic Region, in rural communities. The study areas achieved good results during the program, showing improvements in the production chain and in environmental conservation. The methodology used has a high potential for adaptation by the Basin Committee, with minor adjustments in the amount of time required for implementation of the projects and in the selection criteria.

Sumário

1. Introdução.....	1
2. Referencial Teórico	5
2.1. Gestão dos Recursos hídricos no Brasil	5
2.2. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	11
2.3. O Nexu Água-Alimento-Energia	13
2.4. A agricultura familiar e sua importância	14
2.5. O Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro	16
3. Caracterização da área de estudo.....	21
3.1. A Região Hidrográfica da Baía de Guanabara.....	21
3.2. O Município de Magé.....	24
3.3. As microbacias Rio Cachoeira e Canal Vala Preta.....	28
4. Metodologia.....	32
4.1. O Plano de Aplicação Plurianual da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá	33
4.2. COGEMs Cachoeira e Vala Preta	34
4.3. Resultados do DRP e PEM nas MBHs do Rio Cachoeira e da Vala Preta....	35
5. Resultados e Discussões.....	48
5.1. Comparação das atividades previstas pelo Rio Rural com programas no PAP 2019/2022 CBH-BH	48
5.2. Entrevista realizada junto à comunidade	52
5.3. Proposta de adaptação da metodologia do Rio Rural no Comitê Baía de Guanabara	56
6. Conclusões e recomendações.....	62
7. Referências bibliográficas.....	64
Anexo I: Diagnósticos Rurais Participativos	70

Lista de Figuras

Figura 1: Instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos.....	7
Figura 2: Regiões Hidrográficas e Regiões de Governo do Estado do Rio de Janeiro	10
Figura 3: Fluxograma da metodologia utilizada pelo Projeto Rio Rural.....	17
Figura 4: Estrutura de Gestão do Projeto do Rio Rural.....	20
Figura 5: RH-V e suas UHPs	22
Figura 6: Localização do Município de Magé	25
Figura 7: sub-bacias da bacia da Baía de Guanabara	26
Figura 8: limites das comunidades do Distrito Agrícola do Rio do Ouro.....	27
Figura 9: Mapa topográfico com a divisão das MBHs Município de Magé - RJ	29
Figura 10: Componentes, subcomponentes e programas do PAP 2019/2022 do CBH-BG.....	34

Lista de tabelas

Tabela 1: Participação da agricultura familiar em alguns produtos selecionados no Brasil.....	15
Tabela 2: Pontuação dos critérios de priorização de microbacias.....	18
Tabela 3: Linhas de apoio dos subprojetos Estruturantes ambientais.....	19
Tabela 4: Pontos de captação de água outorgados em Magé.....	28
Tabela 5: Estrutura fundiária da microbacia do Rio Cachoeira.....	35
Tabela 6: Estrutura fundiária da microbacia do Canal Vala preta.....	35
Tabela 7: Atividade agrícola da microbacia do Rio Cachoeira.....	36
Tabela 8: Atividade pecuária da microbacia do Rio Cachoeira.....	36
Tabela 9: Outras atividades da microbacia do Rio Cachoeira	36
Tabela 10: Atividade agrícola da microbacia do Canal Vala Preta	36
Tabela 11: Atividade pecuária da microbacia do Canal Vala Preta	37
Tabela 12: Outras atividades da microbacia do Canal Vala Preta.....	37
Tabela 13: Problemas ambientais no DRP da MBH do Rio Cachoeira	37
Tabela 14: Problemas ambientais no DRP da MBH Vala Preta	38
Tabela 15: Problemas de criação de animais no DRP da MBH do Rio Cachoeira	39
Tabela 16: Problemas de criação de animais no DRP da MBH Vala Preta	39
Tabela 17: Problemas de produção agrícola no DRP da MBH do Rio Cachoeira	40
Tabela 18: Problemas de produção agrícola no DRP da MBH Vala Preta.....	41
Tabela 19: Problemas sociais e outros problemas no DRP da MBH do Rio Cachoeira	42
Tabela 20: Problemas sociais e outros problemas no DRP da MBH Vala Preta	43
Tabela 21: Atividades para Realizar a adequação ambiental no PEM das MBHs Rio Cachoeira e Canal Vala Preta.....	44
Tabela 22: Atividades de incentivo à agroecologia no PEM das MBHs Rio Cachoeira e Canal Vala Preta	45
Tabela 23: Demais atividades no PEM das MBHs Rio Cachoeira e Canal Vala Preta	46
Tabela 24: atividades previstas pelo Rio Rural que se encaixam no programa de Melhoria da Quantidade da Água do PAP 2019/2022 CBH-BH.....	48
Tabela 25: atividades previstas pelo Rio Rural que se encaixam no programa de Melhoria da Qualidade da Água do PAP 2019/2022 CBH-BH.....	49
Tabela 26: atividades previstas pelo Rio Rural que se encaixam no programa de Melhoria das Condições Ambientais do PAP 2019/2022 CBH-BH.....	49

Tabela 27: atividades previstas pelo Rio Rural que se encaixam no programa de Demandas Complementares do PAP 2019/2022 CBH-BH.....	50
Tabela 28: Entrevista sobre a situação das metas do PEM das MBHs.....	52
Tabela 29: Entrevista sobre o uso da água	56
Tabela 30: Prazo demandado, em média, para aplicação da metodologia do Rio Rural.	57
Tabela 31: Pontuação dos critérios de priorização de microbacias.....	60

Lista de abreviaturas e siglas

ANA	Agência Nacional de Águas
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH-BG	Comitê de Bacia Hidrográfica Baía de Guanabara
Cepam	Centro de Produção de Alimentos e Propagação de Mudas e Sementes Melhoradas
CEPTA	Centro de Ensino, Pesquisa e Treinamento em Agroecologia
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
COGEM	Comitês Gestores de Microbacias Hidrográficas
DRP	Diagnóstico Rural Participativo
EMATER-RIO	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PAP	Plano de Aplicação Plurianual
PEM	Plano Executivo da Microbacia
PERHI	Plano Estadual De Recursos Hídricos
PESAGRO-RIO	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro
PDC	Planos de Desenvolvimento Coletivos
PID	Planos de Desenvolvimento Individuais
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PROHIDRO	Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos
Pronaf	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RH-V	Região Hidrográfica V do Estado do Rio de Janeiro
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos
WHO	<i>World Health Organization</i> (Organização Mundial da Saúde)

1. Introdução

O elevado ritmo de crescimento da população mundial traz consigo uma série de problemas, devido à falta de um planejamento adequado. A exploração indiscriminada dos recursos hídricos, a falta de saneamento básico, o uso de pesticidas e o desmatamento levam à redução da qualidade e disponibilidade de água, que é essencial para o abastecimento humano e para o desenvolvimento de atividades industriais e agropecuárias. A contaminação dos corpos d'água gera riscos para a saúde da população e pode causar danos irreparáveis para o ecossistema.

São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos e a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável (BRASIL, 1997). Estes objetivos estão alinhados com o conceito definido pela Organização das Nações Unidas (ONU) de Segurança Hídrica, que é a disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes para atender às necessidades humanas, garantindo o desenvolvimento das atividades econômicas, preservação dos ecossistemas e proteção contra poluição e desastres hídricos (UN-WATER, 2013).

A disponibilidade hídrica e a agricultura sustentável são temas relevantes no cenário global e possuem sua importância reconhecida pela Agenda ONU 2030, que contém 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS). Entre eles o objetivo 2, “acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável”, o objetivo 6, “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”, cada um destes objetivos englobando 8 metas (ONU, 2015).

Até 2050 haverá um aumento da necessidade por alimentos em 60%, por energia em 50% e por água em 40% por água, declarou José Graziano da Silva, Diretor-Geral da FAO, durante o Fórum Global para Alimentos e Agricultura em 2015. Segundo previsões da própria FAO (2015), os recursos hídricos serão suficientes para produzir os alimentos necessários em 2050, mas novos mecanismos de governança e tecnologias de água e infraestrutura, serão necessários para mitigar os impactos da crescente escassez de água e garantir seu uso eficiente.

Atualmente, a irrigação é responsável por cerca de 50% da captação de água bruta em mananciais superficiais e subterrâneos no Brasil, sendo semelhante à

observada na média global (ANA, 2021). A demanda hídrica brasileira atualizada pelo Atlas Irrigação 2021 (ANA, 2021), aponta um uso da água pela agricultura irrigada de 965 m³/s, dos quais 941 m³/s são captados em mananciais e cerca de 24 m³/s representam o reuso de efluentes em áreas de cana-de-açúcar (fertirrigação e salvamento). No Estado do Rio de Janeiro, a demanda de água para irrigação é de 3,2 m³/s (ANA, 2021).

Apesar da pouca expressão do estado do Rio de Janeiro na agricultura nacional, seu faturamento anual bruto da produção agropecuária é da ordem de R\$ 4,3 bilhões, com destaque para a bovinocultura e olericultura, que juntas respondem por 57% do faturamento bruto total. (INEA, 2014).

A falta de planejamento territorial em pequenas bacias rurais pode propiciar o esgotamento da disponibilidade hídrica devido, além das demais práticas, ao uso intensivo na irrigação (NORONHA et al, 2013), o planejamento de uso dos recursos hídricos deve ser feito de maneira responsável, assegurando disponibilidade de água para seus usos múltiplos a longo prazo.

De acordo com Altieri (2004), a agroecologia é uma abordagem que integra os princípios agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos à compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo. O decreto N° 7794, de 2012, instituiu a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO), e definiu produção de base agroecológica como aquela que busca otimizar a integração entre capacidade produtiva, uso e conservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais, equilíbrio ecológico, eficiência econômica e justiça social.

Uma iniciativa implementada no Estado do Rio de Janeiro, que vai de encontro com o conceito de agroecologia e possui como objetivo a busca de alternativas sustentáveis de desenvolvimento é o Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas, também conhecido como Programa Rio Rural, investindo na recuperação da qualidade da água, conservação do solo, recomposição da cobertura vegetal, infraestrutura e saneamento rural, entre outros (EMATER-RIO, 2019).

O programa promoveu a criação de Comitês Gestores de Microbacias Hidrográficas (COGEM), formados junto a atores locais, que promovem a gestão participativa do território. Foram desenvolvidas metodologias de pesquisa participativa para promover o desenvolvimento local, contribuindo nos aspectos econômicos, ambientais e sociais das áreas atendidas. Seus objetivos convergem com aqueles propostos pela PNRH e pela Agenda 2030.

Cesar (2020), analisou os resultados do Rio Rural na MBH do rio Bonfim, inserida na bacia do rio Piabanha, verificando o atendimento parcial das metas propostas. Foi observado que a metodologia utilizada possui potencial para adaptação e aplicação pelos Comitês de Bacias, com o objetivo de melhorar a gestão dos recursos hídricos em regiões de microbacias onde a agricultura familiar se faz presente.

Objetivos

O presente estudo tem como objetivo a avaliação da atual situação dos produtores rurais nas microbacias de Cachoeira Grande e Vala Preta, localizadas em Magé, na região hidrográfica da Baía de Guanabara, seguida por proposição de metodologia para melhoria do manejo dos recursos hídricos e sistemas agrícolas da comunidade rural, bem como a mitigação de conflitos gerados pelos usos múltiplos da água, que possa ser adotada pelo Comitê de Bacia da Baía de Guanabara. As microbacias escolhidas fizeram parte do programa Rio Rural, tiveram comitês formados e possuem associação de produtores organizados, facilitando assim a obtenção de dados.

Para atingir os objetivos explicitados, foram delimitados os seguintes objetivos específicos:

- Levantamento das questões socioambientais que acometem a região junto à população local;
- Avaliar a eficácia de ações do programa Rio Rural na região e seu legado, nas dimensões ambientais, econômicas e sociais;
- Correlacionar os problemas locais e ações previstas pelo Rio Rural com as ações definidas no Plano de Bacia da região e Plano de Aplicação Plurianual (PAP);
- Propor metodologia a ser aplicada pelo Comitê para alcance de metas definidas pelo Plano de Bacia e PAP da região, a partir da metodologia utilizada no programa Rio Rural.

Estrutura da dissertação

A pesquisa foi desenvolvida na forma de uma dissertação argumentativa com objetivos exploratórios, que envolvem levantamento bibliográfico e entrevistas com atores locais. De natureza aplicada, possui como objetivo gerar conhecimentos para

aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Para a estrutura da dissertação foi adotada a redação científica através da metodologia científica clássica com: introdução apresentando o problema (justificativa, motivação, objetivo e objetivos específicos), referencial teórico, metodologia, resultados e discussão, conclusão e recomendações. Foi adicionado um capítulo específico para a caracterização da área de estudo, visto sua importância no trabalho.

Na sessão de anexos encontram-se:

- Anexo I: Diagnósticos Rurais Participativos das microbacias estudadas na íntegra.

2. Referencial Teórico

2.1. Gestão dos Recursos hídricos no Brasil

O decreto nº 24.643 de 1934, conhecido como Código das Águas, foi o primeiro instrumento jurídico-legal que disciplinou o uso das águas com uma visão de incentivo ao desenvolvimento e à industrialização do país. Regulamentou o direito de propriedade e uso das águas, além de aproveitamento para geração de energia hidráulica. Este decreto reconhece o conceito de águas particulares, alterado com a promulgação da constituição de 1988, que classifica os recursos hídricos como domínio da União ou do Estado, neste último caso se estiver inserido da nascente à foz em um mesmo estado.

Em 1997 foi promulgada a Lei nº 9.433, conhecida como Lei das Águas, instituindo a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), que prevê a gestão da água de forma participativa, envolvendo poder público, usuários e sociedade civil. Discorre sobre instrumentos de gestão para garantia dos usos múltiplos da água em quantidade e qualidade adequadas, reconhecendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e a água como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.

São instrumentos da PNRH:

- I. os Planos de Recursos Hídricos;
- II. o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- III. a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- IV. a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- V. a compensação a municípios;
- VI. o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que fundamentam e guiam a implementação da PNRH e o gerenciamento dos recursos hídricos. São planos de longo prazo, que devem caracterizar a situação atual dos recursos hídricos, analisar possíveis cenários de crescimento futuro e modificações na ocupação do solo, entre outros. Devem traçar metas e prever medidas para o atendimento destas.

O enquadramento dos corpos hídricos objetiva garantir qualidade das águas compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e promover ações preventivas, visando diminuir os custos de combate à poluição hídrica.

A outorga de direitos de uso de recursos hídricos é uma ferramenta para assegurar o controle quali-quantitativo das águas e seu acesso aos usuários cadastrados, devendo respeitar as prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e pode ser revogada. Usuários que captam valores considerados insignificantes não necessitam passar pelo processo de outorga, emitindo apenas uma Certidão de Uso Insignificante.

De acordo com a Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (CERHI-RJ) nº 221, de 29 de janeiro de 2020, estão sujeitos à outorga: a derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo d'água superficial; a extração de água de aquíferos; o lançamento de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, de forma pontual ou difusa, tratados ou não, com o fim de diluição, transporte ou disposição final em corpos d'água; o aproveitamento de potenciais hidrelétricos; outros usos e/ou interferências, inclusive obras hidráulicas, serviços de limpeza, proteção de margens e desassoreamento de cursos d'água e travessias em cursos d'água, que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente num corpo d'água.

A expressão “outorga coletiva”, apesar de não constar em textos legais, é utilizada pela ANA para referir-se a um ato da autoridade outorgante, onde são outorgados diversos usuários e suas respectivas utilizações dos recursos hídricos. Há dois tipos de situações onde ocorreram “outorgas coletivas”, com possibilidade de haver outros (ANA, 2013).

De acordo com a ANA (2013), a primeira situação é aquela em que, após a realização de uma Campanha de Regularização de Uso, é publicada uma Resolução listando os usuários, respectivos empreendimentos e usos de recursos hídricos, bem como a validade das respectivas outorgas. São possíveis desmembramentos da outorga coletiva em diversas novas Resoluções individuais, através de renovações ou solicitações de alteração ou transferência. A segunda situação é aquela em que, após a definição de um Marco Regulatório ou Alocação Negociada de Água, é publicada uma resolução outorgando diversos usuários, estando todos comprometidos com uma vazão máxima a ser utilizada. As outorgas objeto deste tipo de resolução têm um prazo comum de vigência, com possibilidade de renegociação anual dos percentuais de água disponíveis para cada usuário.

Podem existir outras além das duas mencionadas acima onde pode ser emitida uma outorga coletiva. Por exemplo, para usuários de uma mesma bacia regularizados em um período comum, para eliminação de passivos de pedidos de outorga, para usuários de mesma finalidade regularizados em um período comum e ainda outras, desde que devidamente motivadas (ANA, 2013).

A cobrança pelo uso de recursos hídricos tem como objetivos fazer com que a água seja reconhecida como bem econômico e valioso, incentivar a racionalização de seu uso e levantar recursos financeiros para o financiamento das ações previstas nos planos de recursos hídricos.

A compensação a municípios seria um instrumento de repasse financeiro a municípios onde existam reservatórios de usinas hidrelétricas. No entanto, esta seção foi vetada da Lei 9.433/97.

O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos coleta, trata, armazena e recupera informações sobre recursos hídricos. Busca descentralizar a obtenção e produção de dados e informações, dispondo-os de forma coordenada e unificada, garantindo seu acesso à sociedade.

A Figura 1 mostra as relações entre os Instrumentos da PNRH.



Figura 1: Instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Fonte: ANA, 2020.

Mais tarde, a Lei nº 9.984 de 2000, fez novas adições no que diz respeito aos recursos hídricos, inclusive alterando o texto original da Lei das Águas. A Agência Nacional de Águas (ANA), foi criada como parte do SINGREH, com o objetivo de

implementar a PNRH e instituir normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. Cabe a ela fiscalizar os usos de recursos hídricos nos corpos d'água de domínio da União, incluindo outorgar seus direitos de uso, entre diversas outras atribuições.

No âmbito estadual, a Lei nº 3239 de 1999 do Estado do Rio de Janeiro instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e criou o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SGRH-RJ), similar ao modelo da lei federal e aos sistemas adotados em outros estados. Fazem parte do SGRH-RJ:

- I. Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ);
- II. Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI-RJ);
- III. Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH's);
- IV. Agências de Águas;
- V. organismos dos poderes públicos federal, estadual e municipais cujas competências se relacionem com a gestão dos recursos hídricos.

Cabe ao CERHI-RJ estabelecer diretrizes para a formação, organização e funcionamento dos Comitês de Bacia Hidrográfica e Agências de Água, exercer a arbitragem, em última instância administrativa, dos conflitos entre os Comitês, estabelecer critérios gerais sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos e sua cobrança, deliberar sobre os projetos no estado, analisar as propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política Estadual de Recursos Hídricos.

O FUNDRHI-RJ é responsável pelo financiamento programas governamentais de recursos hídricos e da gestão ambiental. Tem como principais fontes de receitas a cobrança pelo uso de recursos hídricos e as compensações financeiras que o Estado recebe em decorrência dos aproveitamentos hidrelétricos em seu território, além de outras descritas na Política Estadual de Recursos Hídricos. A aplicação de seus recursos deverá ser orientada pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI) e pelo respectivo Plano de Bacia Hidrográfica (PBH), e compatibilizada com o Plano Plurianual, a Lei de Diretrizes Orçamentárias e o Orçamento Anual do Estado. Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados na região ou na bacia hidrográfica em que foram gerados.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs) foram instituídos pela PNRH. Entre suas atribuições estão: promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes; arbitrar conflitos relacionados aos recursos hídricos no âmbito do Comitê; aprovar o Plano de Recursos

Hídricos da bacia, acompanhando sua execução; sugerir os valores e mecanismos para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; e estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo. Os CBHs possuem representantes da União, Estados, Municípios, usuários das águas e entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia.

As Agências de Água são entidades executivas, instituídas e controladas por um ou mais CBH's. Entre suas atribuições estão manter o cadastro de usuários de recursos hídricos, efetuar a cobrança pelo uso de recursos hídricos, analisar projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança, implementar o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRHI) e elaborar as propostas dos Planos de Bacia Hidrográfica (PBH's), para apreciação pelos respectivos CBH's.

A Política Estadual de Recursos Hídricos contempla sete instrumentos bastante similares àqueles previstos na PNRH, sendo eles:

- I. o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI);
- II. o Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO);
- III. os Planos de Bacia Hidrográfica (PBH'S);
- IV. o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes dos mesmos;
- V. a outorga do direito de uso dos recursos hídricos;
- VI. a cobrança aos usuários, pelo uso dos recursos hídricos; e
- VII. o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRHI).

O PERHI visa fundamentar e orientar a formulação e a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, e o gerenciamento dos mesmos. O Estado do Rio de Janeiro é dividido em Regiões Hidrográficas (RH's), administradas por seus respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH's). As RH's podem ser vistas na figura 2. O PERHI é organizado a partir dos planejamentos elaborados para as bacias hidrográficas. A Política Estadual de Recursos Hídricos também regulamenta o conteúdo mínimo que deve constar no PERHI, diferente da PNRH.

O PROHIDRO é um instrumento de organização que visa à concretização dos objetivos pretendidos pela Política Estadual de Recursos Hídricos. Ele integra a função governamental de Gestão Ambiental e subentende as áreas de: preservação e conservação ambientais, controle ambiental, recuperação de áreas degradadas, meteorologia e recursos hídricos. O mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais

foi regulamentado como um subprograma do PROHIDRO, denominado PRO-PSA – Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais.

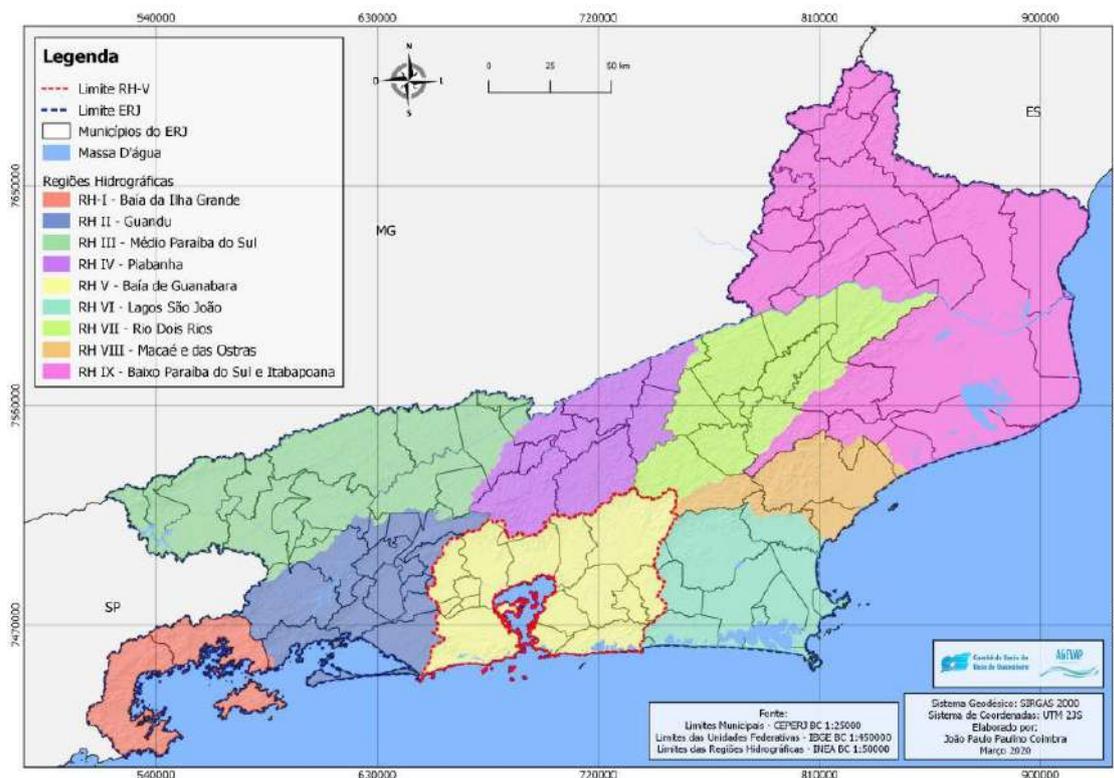


Figura 2: Regiões Hidrográficas e Regiões de Governo do Estado do Rio de Janeiro

Fonte: CBH-BG, 2021.

Os Planos de Bacia Hidrográfica servem de base para a elaboração do PERHI e possuem elementos constitutivos mínimos regulamentados pela Política Estadual de Recursos Hídricos. Entre esses elementos estão: caracterizações sócio-econômica e ambiental da bacia; análise de alternativas do crescimento demográfico, evolução das atividades produtivas e modificações dos padrões de ocupação do solo; diagnósticos dos recursos hídricos e dos ecossistemas aquáticos e aquíferos; projeções de demanda e de disponibilidade de água, em cenários de planejamento; balanço hídrico global e de cada sub-bacia; objetivos de qualidade a serem alcançados em horizontes de planejamento; análise das alternativas de tratamento de efluentes para atendimento de objetivos de qualidade da água; e esquemas de financiamentos dos programas propostos.

O Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRHI) tem como objetivos reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre as situações qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Estado; atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos

hídricos no território estadual; e fornecer subsídios à elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI) e dos diversos Planos de Bacia Hidrográfica (PBH's).

Os instrumentos de enquadramento, outorga e cobrança do plano estadual são similares àqueles previstos na PNRH. Vale ressaltar que a Política Estadual de Recursos Hídricos regulamenta a gestão das águas subterrâneas e discorre sobre a proteção de aquíferos.

2.2. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Em setembro de 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) adotou o documento “Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, mostrando o compromisso dos 193 Estados-membros da ONU em tomar medidas transformadoras para promover o desenvolvimento sustentável nos próximos 15 anos. O plano indica 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os ODS, e 169 meta, que levam em conta o legado dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e procuram obter avanços nas metas não alcançadas.

Os objetivos são integrados e indivisíveis, e mesclam as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental (ONU, 2015). Os ODS são universalmente aplicáveis e dialogam com diversas esferas do poder público, que devem trabalhar em conjunto com a sociedade civil e instituições de pesquisa para a proposição e implementando políticas que visem o alcance da sustentabilidade.

São previstas ações mundiais nas seguintes áreas: erradicação da pobreza, segurança alimentar, agricultura, saúde, educação, igualdade de gênero, redução das desigualdades, energia, água e saneamento, padrões sustentáveis de produção e de consumo, mudança do clima, cidades sustentáveis, proteção e uso sustentável dos oceanos e dos ecossistemas terrestres, crescimento econômico inclusivo, infraestrutura, industrialização, entre outros (OLIVEIRA, 2018). Em se tratando do tema da dissertação, os objetivos com maior sinergia são os seguintes:

Objetivo 2: acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável. A meta 2.3 vai de encontro aos objetivos do Programa Rio Rural, visando dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos por meio de acesso seguro e igual à terra, outros recursos produtivos e insumos, conhecimento, serviços financeiros, mercados e oportunidades de agregação de valor e de emprego do conhecimento.

Objetivo 6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos. A meta 6.3 dispõe sobre melhorar a qualidade da água, diminuindo a poluição hídrica e reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas, além de aumentar sua reutilização. A meta 6.4 objetiva aumentar a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis, além de assegurar o abastecimento de água doce para enfrentar escassez hídrica. A meta 6.5 objetiva implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis e a 6.6. restaurar ecossistemas relacionados com a água. A meta 6.b possui uma forte sinergia com a abordagem de caráter participativa da Gestão de Recursos Hídricos brasileira, especialmente os comitês de Bacia, e visa o fortalecimento da participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento.

Existem também outras metas que se relacionam ao presente trabalho como a 8.4: melhorar a eficiência dos recursos globais no consumo e na produção, e dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental; 11.a: apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, peri-urbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento; 12.2: alcançar gestão sustentável e uso eficiente dos recursos naturais; 15.1: assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores; 17.17: incentivar e promover parcerias públicas, público-privadas, e com a sociedade civil eficazes, a partir da experiência das estratégias de mobilização de recursos dessas parcerias.

Para que o progresso das metas seja acompanhado, as Interagências e o Grupo de Especialistas em Indicadores de Metas de Desenvolvimento Sustentável desenvolveram um *framework* de indicadores globais adotados em julho de 2017. De acordo com os relatórios publicados pela FAO (2020) e pela UN-Water (2020), as metas dos ODS 2 e 6 não serão atingidas até 2030 se o progresso continuar no ritmo atual, indicando uma necessidade de aumento de esforços e iniciativas nessas áreas.

Existe um painel do SNIRH onde se pode acompanhar a evolução de indicadores relativos a ODS 6. O Indicador 6.3.1: Proporção de águas residuais tratadas de forma segura era 50% para o Brasil e apenas 35% para o Estado do Rio de Janeiro em 2016, último ano disponível desse monitoramento, mostrando uma grade lacuna no que diz respeito a saneamento no estado. A proporção de corpos hídricos com boa qualidade (indicador 6.3.2) era 69% tanto no território nacional como na região hidrográfica do Atlântico Sudeste, onde se insere a Bacia do Baía de Guanabara.

2.3. O Nexo Água-Alimento-Energia

Água, energia e alimentos são vitais para a manutenção da segurança humana e suas interconexões emergem como aspectos importantes na Agenda 2030 para Desenvolvimento Sustentável da ONU (PEREIRA RIBEIRO et al, 2021). Enquanto cada um desses setores possui suas próprias vulnerabilidades devido ao aumento da demanda global, causado pelo crescimento da população, urbanização, mudanças de estilo de vida e mudanças climáticas, eles são interdependentes (BEISHEIM, 2013). Se faz necessário entender as interações entre estes setores, bem como os desafios impostos pelo planejamento e desenvolvimento do uso do solo e proteção ambiental (LI et al. 2019).

Esses desafios não podem ser solucionados de maneira convencional, ou serem tratados como decisões independentes com regulações individuais e metas diferentes. A complexidade do problema requer uma abordagem mais sistemática, levando em consideração todas essas interações e interdependências (AMORIM et al. 2018), já que ignorar os efeitos de uma dessas esferas pode gerar impactos significativos em outra (BAZILIAN et al., 2011).

De acordo com Simpson and Jewitt (2019), após extensiva análise de literatura sobre o assunto, o Nexo Água- Alimento-Energia pode ser definido como o estudo das conexões entre esses três setores, juntos com sinergias, conflitos e trade-offs resultantes da forma como eles são geridos. Apesar dos objetivos dessa abordagem não serem completamente novos, ela inova ao colocar ênfase na negociação de conflitos gerados por tensões no 'nexo água-alimento-energia' (BAKKER; MORINVILLE, 2013). A análise simultânea dessas esferas deve ser utilizada para incentivar situações vantajosas ('win-win'), evitar impactos negativos e aumentar a sustentabilidade (KESKINEN et al., 2015).

As ligações entre as esferas compreendidas pelo Nexo são fortes na escala das bacias hidrográficas, onde as demandas concorrentes por água (a montante, a jusante e entre os estados em bacias transfronteiriças) podem aguçar as compensações e custos de oportunidade do uso da água na agricultura (produção de alimentos), geração de eletricidade, uso industrial e outras necessidades urbanas e ambientais (LECK et al, 2015).

As mudanças climáticas também são fatores adicionais de estresse nonexo. O clima possui grande importância na determinação da disponibilidade de água a médio e longo prazo e da produção agrícola potencial, além de alguns componentes da produção e demanda de energia (como por exemplo a produção de energia hidroelétrica, maior matriz energética brasileira) (LECK et al, 2015). As mudanças no clima irão provocar flutuações nos elementos que compõem o nexo, gerando efeitos secundários em todo o conjunto (IPCC 2014).

Keskinen et al. (2015) destaca duas dimensões do Nexo. A primeira como uma abordagem para pesquisa e análise, por exemplo, ao quantificar as ligações entre os “setores nexo”. A segunda como uma ferramenta de elaboração de políticas, que tem potencial para facilitar a colaboração inter-setorial e a integração do planejamento e elaboração dessas políticas (RIBEIRO e JOHNSON, 2018).

2.4. A agricultura familiar e sua importância

De acordo com o Censo Agropecuário 2017, 3.897.408 estabelecimentos atenderam aos critérios do Decreto nº 9.064, de 31 de maio de 2017, e foram classificados como agricultura familiar, representando 77% dos estabelecimentos levantados no território nacional. Somadas, essas propriedades ocupavam uma área de 81 milhões de hectares, que representa 23% da área total dos estabelecimentos agropecuários brasileiros.

Em se falando de valores, a agricultura familiar foi responsável por 23% do valor total da produção dos estabelecimentos, gerando uma receita de 106,5 bilhões de reais. Comparando com o levantamento anterior, de 2006, pode-se perceber uma redução de 10,2% no valor gerado pela produção agropecuária familiar. Se olharmos os valores de produção por Estados, este percentual varia bastante, chegando a 42,33% no estado do Rio de Janeiro.

Foi elaborada uma lista com uma cesta de 65 produtos agrícolas, abrangendo a produção de grãos, cana-de-açúcar, hortaliças e espécies frutíferas. Neste conjunto, a participação da agricultura familiar foi de apenas 5,7%. Porém, quando se excluiu desta cesta culturas industriais que tentem a ser cultivadas em grandes áreas, como a soja, o milho, o trigo e a cana-de-açúcar, a participação da agricultura familiar alcançou 30% do total produzido, em toneladas (EMBRAPA, 2020). A tabela 1 apresenta a Participação da agricultura familiar em alguns produtos selecionados no Brasil.

Tabela 1: Participação da agricultura familiar em alguns produtos selecionados no Brasil

Produto	Produção total	Produção familiar	Participação da agricultura familiar (%)
Arroz em casca (1.000 t)	11.057	1.208	10,9
Feijão (todos os tipos) (1.000 t)	2.215	512	23,1
Milho em grãos (1.000 t)	88.100	10.972	12,5
Soja (1.000 t)	103.156	9.559	9,3
Trigo (1.000 t)	4.681	862	18,4
Mandioca (1.000 t)	6.559	4.563	69,6
Café em grão (verde) (1.000 t)	2.357	892	37,8
Banana (1.000 t)	4.026	1.954	48,5
Abacaxi (1.000 t)	996	668	67,1
Açaí (1.000 t)	280	221	78,7
Alface (1.000 t)	672	432	64,4
Pimentão (1.000 t)	225	159	70,8
Leite de vaca (milhões de litros)	30.156	19.351	64,2
Ovos (milhões de dúzias)	4.672	579	12,4

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017-2018. Adaptado de EMBRAPA, 2020.

A agricultura familiar tem um papel importante na manutenção da população nos espaços rurais e estudos mostram uma relação positiva entre o crescimento da agricultura e a redução da pobreza (IFAD/UNEP, 2013). Além disso, pode ter um papel na diversificação das economias locais, por meio de agregação de valor aos produtos agrícolas e da pluriatividade, quando o excedente de mão de obra na unidade familiar desenvolve outras atividades e diversificam a fonte de renda (JANVRY e SADOULET, 2000). A preservação do patrimônio sociocultural, como cultura imaterial, língua, gastronomia e manifestações folclóricas também pode ser um papel da agricultura familiar, que hoje cria oportunidades econômicas relacionadas ao turismo rural, gastronomia regional, festas e eventos rurais (SCHNEIDER, 2016).

A agricultura familiar também tem um importante papel sobre a segurança alimentar. A produção para autoconsumo pode amortecer situações de vulnerabilidade social em época de crises econômicas, quando há redução do número de empregos formais (SILVA et al, 2010). Também é responsável pelo abastecimento dos mercados locais, como feiras, e o fornecimento de alimentos para as escolas e outros compradores locais (D'ORICO, et.ali., 2014).

De acordo com Silva et al (2010), alguns dos principais fatores determinantes na superação da pobreza rural são programas de transferências de renda, um melhor funcionamento do mercado de trabalho e apoio à pequena agricultura. Estudos realizados pela FAO (Seminário de Programas de Transferência Condicionada 2006, 2007 e 2008) ratificam que programas de transferência de rendas devem possuir componentes de nutrição, saúde e educação, baseados em proteção social. Esse tipo de iniciativas potencializa o desenvolvimento dos espaços locais, incentivando a agricultura familiar e a produção local.

2.5. O Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

O Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro, conhecido como Rio Rural, foi executado pela Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento (SEAPPA), inicialmente com recursos do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) e do Governo do Estado. O programa contou com parcerias da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do RJ (EMATER-RIO) e da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do RJ (PESAGRO-RIO).

O projeto tinha como objetivo promover a gestão sustentável e integrada dos recursos naturais em comunidades rurais, utilizando a microbacia hidrográfica como unidade de planejamento. Buscou incentivar mudanças na cadeia de produção, com a adoção de práticas sustentáveis, visando preservação dos ecossistemas, aumento da produtividade e da renda dos produtores. O apoio ao engajamento da população local e o planejamento e execução de atividades produtivas, educativas e culturais, de forma a proporcionar melhorias na qualidade de vida e empoderamento social das populações rurais também faziam parte de seus objetivos.

Para solucionar problemas do meio rural e modernizar suas técnicas de produção, foi desenvolvido um projeto piloto, conhecido como Rio Rural GEF, que foi aplicado em 24 municípios e 50 microbacias hidrográficas, ocorrendo entre 2006 e 2010. Buscava a diminuição de ameaças à biodiversidade, o aumento dos estoques de carbono na paisagem agrícola e a inversão do processo de degradação em ecossistemas críticos da Mata Atlântica do Norte-Noroeste Fluminense (GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2014).

Com os resultados positivos trazidos por essa primeira experiência, o Governo do Estado do Rio de Janeiro negociou um financiamento com o BIRD para continuidade do projeto, ampliando sua área de abrangência. Esta segunda etapa tinha duração prevista de seis anos (2009-2015), abrangendo 270 microbacias inseridas em 59 municípios. Um financiamento adicional foi concedido posteriormente, permitindo a continuidade do Rio Rural.

Alguns dos princípios do programa são a autogestão comunitária, com tomada de decisões descentralizada e participação das comunidades; o fortalecimento organizacional, estimulando associações e cooperações; transparência de decisões e informações; sustentabilidade das ações, que devem continuar após o término do projeto.

A Metodologia de Microbacias utilizada pelo projeto possui três fases: Fase de sensibilização, fase de planejamento e fase de execução. A figura 3 mostra o fluxo da metodologia de Microbacias, apresentando suas fases e as etapas presentes em cada uma.



Figura 3: Fluxograma da metodologia utilizada pelo Projeto Rio Rural

Fonte: GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2014.

Na fase de sensibilização, é feita a apresentação do projeto através de reuniões de motivação com apoio da EMATER, apresentando seus objetivos, metas, estratégia, beneficiários e racionalidade técnica, estimulando a participação dos

técnicos executores estaduais e municipais, conselhos municipais, lideranças comunitárias e agricultores das microbacias. Ocorre também o mapeamento das Microbacias Hidrográficas e a seleção das microbacias para hierarquização das áreas prioritárias. Existe um sistema de pontuação, apresentado na Tabela 2, que leva em consideração os seguintes aspectos: biodiversidade, água para abastecimento humano, organização comunitária e concentração de agricultores familiares. Antes do início dos trabalhos na microbacia, é feita uma reunião para colher a adesão da comunidade, explicando o programa de forma adequada para compreensão de todos os participantes.

Tabela 2: Pontuação dos critérios de priorização de microbacias.

Critério	Microbacias hidrográficas que:	Pontos
Biodiversidade	Não possuem remanescente da vegetação nativa	1
	Possuem pelo menos um remanescente da vegetação nativa	2
	Possuem remanescentes da vegetação nativa indivisos com unidade de Conservação	3
Água para abastecimento público	Não possuem população dependente de suas águas para o abastecimento	1
	Possuem pelo menos uma comunidade dependente de suas águas para o abastecimento	2
	Abastecem áreas urbanas com suas águas	3
Organização Comunitária	Não possuem associações de produtores	1
	Possuem pelo menos uma associação de produtores	2
	Possuem além de uma associação de produtores, representante em CMDRS ou Conselho de gestão de recursos hídricos	3
Concentração de agricultores familiares	Possuem até 40 famílias	1
	Possuem entre 41 e 60 famílias	2
	Possuem mais de 60 famílias	3

Fonte: Adaptado de SEAPEC/SDS (2016)

A fase de planejamento compreende os trabalhos de formação dos Comitês Gestores das Microbacias (COGEM), com representantes dos grupos de identidade e de interesse existentes nas microbacias hidrográficas, a elaboração do Diagnóstico Rural Participativo e do Plano Executivo da Microbacia. O técnico executor deve se relacionar com a comunidade de forma a garantir a mobilização do processo de planejamento. Inicialmente é formado um pré COGEM, com aqueles interessados em participar. Com este grupo, é aplicado o Diagnóstico Rural Participativo (DRP), identificando os problemas da região, os classificando e hierarquizando e listando suas

respectivas causas. Durante o DRP, o COGEM é consolidado. Há em seguida a elaboração do Plano Executivo da Microbacia (PEM), um plano de ação e desenvolvimento da comunidade. Então são selecionados os beneficiários e elaborados os Planos de Desenvolvimento Individuais e Coletivos (PID/PDC).

Na fase de execução, são elaborados os Subprojetos de Incentivos e cofinanciamentos, é feita a implantação de subprojetos em Microbacias, seguindo os PID/PDC. Por fim, há a disseminação dos resultados e troca de experiências. As ações do Projeto foram desenvolvidas em quatro níveis: central, regional, municipal e local (nas microbacias).

Os subprojetos executivos se dividem em estruturantes ambientais e produtivos. Os estruturantes ambientais buscaram melhorias na gestão integrada das paisagens rurais e na conservação dos recursos naturais, com subprojetos que focam em ações de recuperação, preparação e prevenção de eventos ambientais extremos, como secas, deslizamentos e enchentes (CESAR, 2020). Suas principais linhas de apoio se encontram designadas na tabela 9.

Tabela 3: Linhas de apoio dos subprojetos Estruturantes ambientais.

1	Práticas ambientais de recuperação de áreas degradadas
2	Práticas de Conservação do solo e controle de erosão (terraceamento, cordão em contorno, curvas de nível)
3	Sistemas Agroflorestais e silvopastoris, permacultura e silvicultura
4	Cerca viva/moirão vivo
5	Viveiros de mudas
6	Recomposição florestal (Recuperação de áreas degradadas; Recomposição de APP etc)
7	Central de compostagem
8	Conexão entre fragmentos de mata nativa
9	Manutenção da recarga hídrica
10	Estudos e Mapeamento de áreas vulneráveis e APP's
11	Implantação de sistemas de alerta de cheias
12	Projetos de manejo florestal e de reflorestamento, incluindo de Plano de Manejo
13	Central de comercialização de mudas espécies florestais nativas e insumos alternativos utilizáveis em reflorestamento e na recuperação de áreas degradadas
14	Estudos de viabilidade associados à busca de soluções ambientais da paisagem rural
15	Agropecuária orgânica
16	Energia renovável em pequena escala, desde que associada à redução da pressão atual sobre os recursos naturais
17	Arborização para sombreamento das pastagens
18	Recuperação da paisagem

Fonte: Adaptado de SEAPEC/SDS (2016)

Já os subprojetos estruturantes produtivos contemplam iniciativas voltadas à melhoria da eficiência e sustentabilidade dos processos produtivos, qualidade dos produtos, agregação de valor, organização da produção, estabelecimento de empreendimentos coletivos, comercialização e desenvolvimento de cadeias produtivas sustentáveis da agricultura familiar. As cadeias produtivas de café, cana de açúcar, leite, olericultura, fruticultura e floricultura foram apoiadas por essa categoria de subprojeto estruturante.

De acordo com a EMATER (2019), entre 2010 e 2019 foram liberados 145,2 milhões de dólares para aplicação no Rio Rural. Uma parcela deste montante foi aplicada a, aproximadamente, 46 mil subprojetos com práticas individuais e coletivas, atendendo a 17 mil produtores rurais do Estado do Rio de Janeiro (SEAPEC/SDS, 2012).

As ações do Projeto foram desenvolvidas em quatro níveis: central, regional, municipal e local (nas microbacias). Na Figura 3 pode-se ver a estrutura de gestão de projeto do Rio Rural.

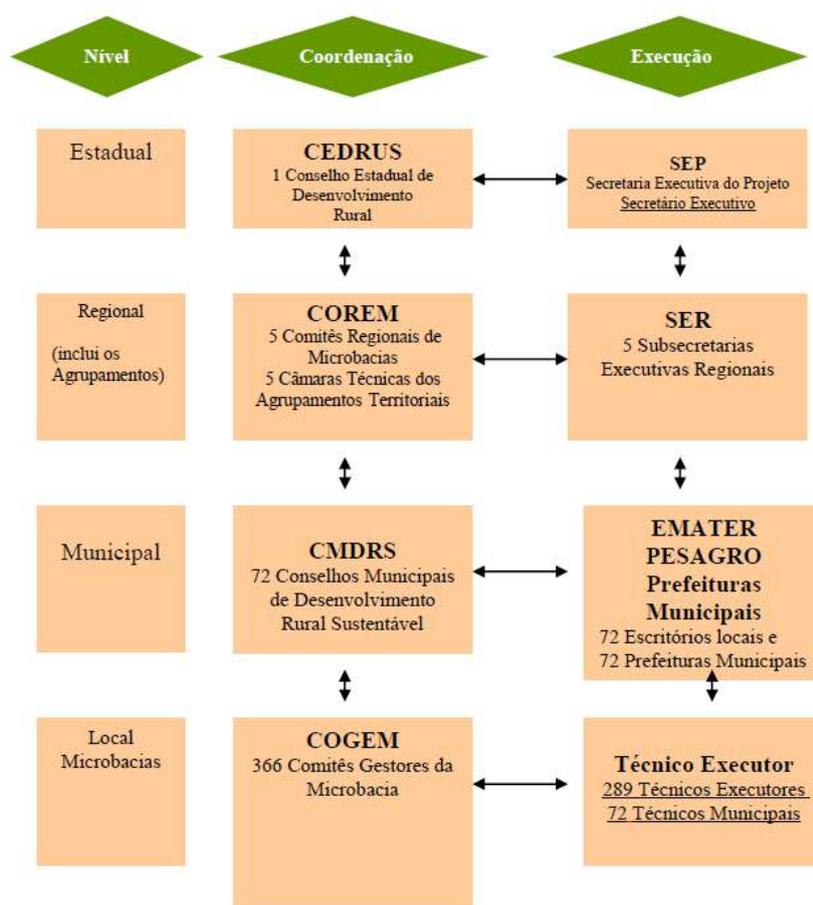


Figura 4: Estrutura de Gestão do Projeto do Rio Rural

Fonte: GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2014.

3. Caracterização da área de estudo

3.1. A Região Hidrográfica da Baía de Guanabara

Antes da colonização portuguesa, iniciada em 1500, a área hoje denominada Região Hidrográfica da Baía de Guanabara era habitada pelos povos indígenas conhecidos como tupinambás (ou tamoios), da nação Tupi-Guarani, em cerca de 30 a 40 aldeias localizadas nas áreas mais elevadas da orla da baía e nas margens dos rios. Esses povos possuíam uma relação harmoniosa com a natureza, coletando frutos e ervas, caçando, pescando, cultivando milho, mandioca, cará, batata-doce, abóbora e outros alimentos (Instituto Baía de Guanabara, 2002).

Em janeiro de 1502, os portugueses chegaram na Baía de Guanabara, acreditando ser a foz de um grande rio, o que originou o nome da cidade e do estado do Rio de Janeiro (SAMPAIO, 2003). A região foi uma das primeiras a serem descobertas e ocupadas pelos europeus no Brasil, passando por muitas transformações quanto ao uso e ocupação do solo. A cidade do Rio de Janeiro abrigou a corte portuguesa quando esta veio para o Brasil, foi capital do país no período colonial, sede do reino unido de Portugal e Algarves, do império brasileiro à república entre 1763 e 1960, quando houve sua transferência para Brasília.

O Estado do Rio de Janeiro se consolida como a segunda maior economia do país, representando aproximadamente 11,6% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, ficando atrás apenas de São Paulo. Em 2019, os municípios do Rio de Janeiro, Duque de Caxias e Niterói, localizados na RH-V, concentraram 70% da economia fluminense (IBGE, 2020).

Hoje, a Região Hidrográfica da Baía de Guanabara se sobrepõe à Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) e concentra a maior população do Estado (67%) (CBH-BG; AGEVAP. 2020). É a quinta região hidrográfica do Estado do Rio de Janeiro (RH-V), estando integralmente inseridos nela os municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Mesquita, Nilópolis, Niterói, São Gonçalo, São João de Meriti e Tanguá. Os municípios de Cachoeiras de Macacu, Maricá, Nova Iguaçu, Petrópolis, Rio Bonito e Rio de Janeiro estão parcialmente inseridos na Região.

A Região é subdividida em oito Unidades Hidrológicas de Planejamento (UHP), definidas pelo PERHI-RJ. O Comitê de Bacia Hidrográfica atuante na região é o Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de

Maricá e Jacarepaguá, que possui seis subcomitês. São eles: Subcomitê Maricá-Guarapina, Subcomitê Itaipu-Piratininga, Subcomitê Oeste, Subcomitê Lagoa Rodrigo de Freitas, Subcomitê Jacarepaguá e Subcomitê Leste. A figura 5 mostra a abrangência da RH-V e suas UHPs.

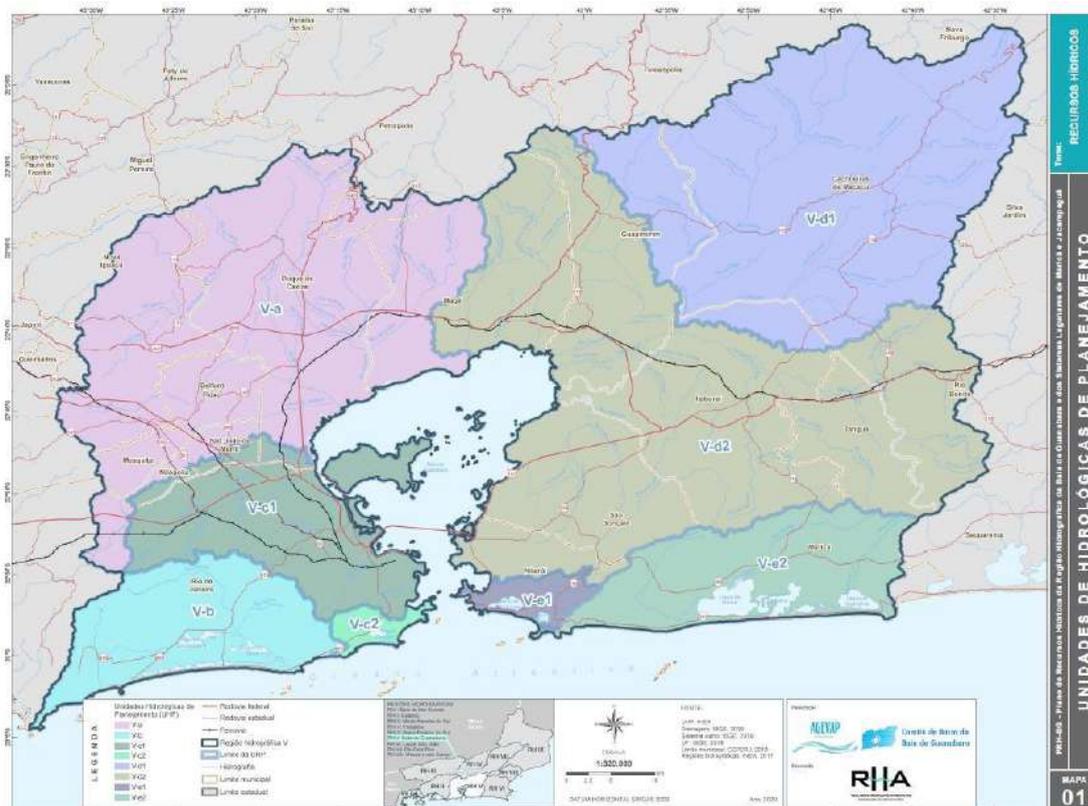


Figura 5: RH-V e suas UHPs
 Fonte: CBH-BG; AGEVAP, 2020.

Os rios que escoam para a Baía de Guanabara são classificados como de regime torrencial. Nascem na Mata Atlântica, descendo pelos abruptos declives da Serra do Mar e montanhas costeiras, com cursos reduzidos, forte poder erosivo e grande energia, que é perdida nas baixadas por causa de redução das velocidades de escoamento, aumentando seus leitos e formando grandes terrenos pantanosos nas planícies (COELHO, 2007). Além dos rios que drenam para a Baía de Guanabara, na Região Hidrográfica V também tem os rios que nascem nas montanhas costeiras e drenam para outros exutórios, tais como os Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá, e das Lagoas Rodrigo de Freitas, Itaipu e Piratininga. (CBH-BG, 2021).

A Baía de Guanabara é considerada um estuário de inúmeros rios que descarregam na Baía, em média, 200 mil litros de água por segundo (200 m³/s) provenientes de uma bacia hidrográfica de aproximadamente 4080 km². Existem 55 rios que escoam em direção à Baía de Guanabara, sendo os rios Iguçu, Caceribu,

Macacu, Guapimirim, Estrela, Sarapuí e o São João de Meriti, os que mais contribuem para o escoamento de águas para a Baía (SAMPAIO, 2003).

Os rios contribuintes à baía têm sofrido modificações antrópicas ao longo dos anos, principalmente entre o fim do século XIX e início do século XX, por obras de drenagem urbana executadas por órgãos municipais, estaduais e federais. A Comissão de Saneamento da Baixada Fluminense e o Departamento Nacional de obras e Saneamento (DNOS) foram responsáveis por intervenções ocorridas entre as décadas de 1930 e 1940, com obras de drenagem, retificação e construção de canais (SAMPAIO, 2003). Nas áreas mais urbanizadas da bacia, rios foram canalizados e cobertos por ruas, fazendo parte do sistema de drenagem e esgotamento dos municípios (Instituto Baía de Guanabara, 2002).

No território Brasileiro existem sete Reservas da Biosfera, que abrangem as mais importantes biorregiões do país. A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), na qual o Estado do Rio de Janeiro está totalmente inserido, foi a primeira das reservas a ser declarada no Brasil, sendo reconhecida pela UNESCO ao longo de seis fases entre os anos de 1991 e 2008 (KCI, 2015). Atualmente, a reserva cobre 57% do bioma, formando um corredor ecológico de mais de 6.750 km que abrange desde o Estado do Ceará até o Rio Grande do Sul, envolvendo um total de 16 estados brasileiros (ICMBio, 2012).

Em termos de vegetação natural, o Estado do Rio de Janeiro está situado no Bioma Mata Atlântica, e a RH-V abrange as tipologias de Floresta Ombrófila Densa, Mangue, Restinga e Campo. Aquelas predominantes em termos de maiores áreas são a vegetação florestal (51,83%) e o campo (39,13%) (CBH-BG; AGEVAP. 2020). Estima-se que antes da colonização portuguesa, o Estado do Rio de Janeiro possuía cerca de 97% de seu território cobertos por área florestada, atualmente reduzida a aproximadamente 19% desse total inicial (ICMBio, 2012).

De acordo com dados do INEA consolidados por CBH-BG e AGEVAP (2020), atualmente a RH-V possui uma ocupação predominantemente urbana, que se concentra na região a oeste da Baía de Guanabara. A atividade industrial se localiza ao longo dos eixos de interligação regional. A leste e nordeste existem áreas com maior atividade agropecuária. As áreas onde remanescem vegetação florestal estão predominantemente nas encostas, ocupando especialmente o limite norte da região hidrográfica.

Nas áreas agrícolas na RH-V, predominam as pequenas propriedades com agricultura familiar. A olericultura é o principal tipo de cultivo, sendo o aipim a variedade mais cultivada, podendo dividir espaço com milho verde ou chuchu. Há

também produção de frutas, como laranja, banana e coco em alguns municípios (IBGE, 2019). A cana-de-açúcar é a cultura dominante em Niterói e São Gonçalo. A floricultura também vem ganhando destaque na região. Apesar de a RH-V representar apenas 6% da bovinocultura no estado do Rio de Janeiro, a produção de leite e carne tem papel relevante na geração de renda do setor agropecuária do território fluminense. A caprinocultura, avicultura e apicultura também são atividades desenvolvidas na região.

De acordo com dados consolidados pelo Comitê Baía de Guanabara e AGEVAP (2020), no diagnóstico da revisão do plano de bacias da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá, em 2018, 84,5% da população total da RH-V era atendida com abastecimento de água, com índice de 91,6% de atendimento da população urbana. Conforme dados do SNIS (2019), são coletados em média 50% dos esgotos sanitários dos municípios da RH-V, e deste, cerca de 66% é tratado. Sendo assim, apenas 33% do esgoto total produzido nos municípios da bacia é tratado e o restante é lançado *in natura* nos corpos hídricos receptores. A coleta de resíduos sólidos domésticos atinge em média 98,73 da população total da RH-V.

O saneamento em áreas rurais encontra dificuldades ainda maiores, já que essas não estão inseridas no perímetro oficial da infraestrutura urbana, muitas vezes ficando à margem dos serviços públicos de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos e também coleta e destinação final de resíduos sólidos. Quando há disposição inadequada dos resíduos sólidos, o lixiviado produzido na decomposição da matéria orgânica se infiltra no solo, podendo contaminar as águas subterrâneas.

3.2. O Município de Magé

O município de Magé se localiza na região Metropolitana do Rio de Janeiro e possui uma área total de 390,77 km². Faz limite com os municípios de Duque de Caxias, Petrópolis e Guapimirim e com a baía de Guanabara (IBGE, 2021), como ilustrado na Figura 6.

Nos tempos coloniais, foi desenvolvida a agricultura na região e o porto da Estrela se consolidou como o mais movimentado do país, escoando o ouro proveniente de Minas Gerais para Portugal. Após a abolição da escravatura, a região

passou por uma crise econômica e teve suas terras e plantações abandonadas. A implantação de indústrias no século XX, devido à sua proximidade com cidades de importância, trouxe desenvolvimento à região. (TCE-RJ, 2019).



Figura 6: Localização do Município de Magé

Fonte: A autora, 2021. A partir de IBGE.

O município de Magé possui uma área de aproximadamente 348,88 km² (PCI, 2013), sendo dividido em cinco bacias hidrográficas: Bacia do Rio Estrela/Inhomirim/Saracuruna, Bacia do Suruí, Bacia do Iriri, Bacia do Roncador (ou Santo Aleixo) e Bacias Contribuintes à Praia de Mauá. A sub-bacia também engloba o município de Duque de Caxias e uma pequena porção de Petrópolis (IBG, 2002). A figura 7 mostra as sub-bacias da bacia da Baía de Guanabara.

A parte superior da bacia é coberta por vegetação arbórea, com remanescentes da Mata Atlântica no Parque Nacional da Serra dos Órgãos e na Área de Proteção Ambiental (APA) Petrópolis. A parte baixa da sub-bacia apresenta vegetação típica de áreas salobres, com manguezais e áreas alagáveis. Nessa área o rio Inhomirim recebe o nome Estrela após receber as águas do rio Saracuruna (IBG, 2002). O elevado nível de urbanização é observado na parte média da Bacia e também na parte baixa, onde zonas aterradas dão espaço para uma crescente população. Os principais centros urbanos e vizinhanças são Inhomirim, Fragoso, Piabetá, Imbariê, Campos Elíseos, Pau Grande e Saracuruna (IBG, 2002).

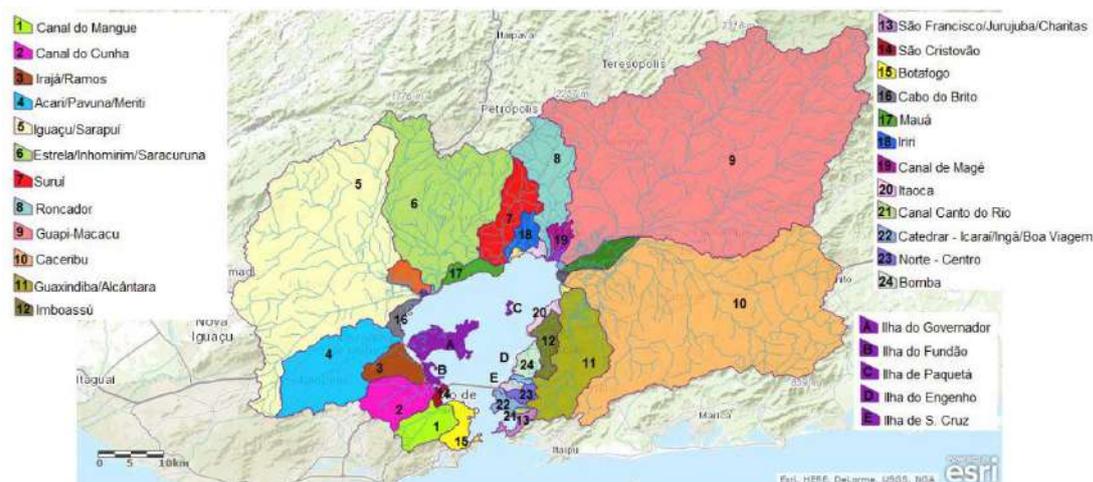


Figura 7: sub-bacias da bacia da Baía de Guanabara
 Fonte: KCI, 2016.

Dados do portal IBGE Cidades apontam que o município de Magé possuía em 2020 uma população estimada de 246.433 habitantes, com uma taxa de urbanização de 94% (IBGE, 2021) e, de acordo com o Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019), possui uma população rural de 9.924 pessoas, correspondendo a cerca de apenas 4,4% da população do município. Ainda de acordo com o Censo Agro, em 2017 o município possuía 1040 estabelecimentos agropecuários, ocupando uma área de 11.795 hectares.

Magé está dividido em seis distritos: Magé (distrito), Santo Aleixo, Rio do Ouro, Suruí, Guia de Pacobaíba (Mauá ou Praia de Mauá) e Vila Inhomirim. Os distritos de Piabetá e Magé concentram o maior número de empresas, seguidos por Mauá e Santo Aleixo. Magé possui um distrito agrícola, o Distrito Agrícola do Rio do Ouro, criado pela Lei municipal nº 1532 de 24 de setembro de 2002, com extensão territorial de 81,8 km² envolvendo 11 comunidades rurais. As comunidades são: Vila Inhomirim, Pau Grande, Cachoeira Grande, Parque dos Artistas, Vala Preta, Rio do Ouro, Rio dos Cavaleiros, Conceição do Suruí, Cachoeirinha, Santa Rosa e Santo Aleixo (SOUSA NETO, 2010). A Figura 8 mostra os limites das comunidades do Distrito Agrícola do Rio do Ouro.



Figura 8: limites das comunidades do Distrito Agrícola do Rio do Ouro
Fonte: SOUSA NETO, 2010.

De acordo com o Atlas Esgotos da ANA (2017), não há nenhuma estação de tratamento de esgoto em funcionamento no município. A coleta de efluentes sem tratamento atende a 39% da população, enquanto 45,1% dos domicílios não possuem coleta nem tratamento e 15,9% possuem soluções individuais. Estima-se que a vazão de esgotos produzida no município seja de 330,5 L/s, lançando uma carga de 10.863 Kg DBO/dia nos corpos d'água da região.

Apenas 44,47% da população do município é atendida pelo serviço de abastecimento de água, prestado pela CEDAE (Comitê de Bacia da Baía de Guanabara, 2021). O Relatório de Fontes Alternativas para o Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro, com Ênfase na RMRJ (2014b) do Plano Estadual de Recursos Hídricos do estado do Rio de Janeiro aponta que os municípios de Magé, Guapimirim e parte de Duque de Caxias não são atendidos ou são apenas parcialmente atendidos pelos sistemas Guandu e Imunana/Laranjal, e, mesmo com as ampliações previstas para tais Sistemas nos próximos anos, a situação destes municípios não será alterada. As águas do Rio Cachoeira abastecem o distrito de Inhomirim, passando apenas por desarenador e uma etapa de cloração.

Em se tratando de usos dos recursos hídricos, foram identificados no CNARH (dados extraídos pelo Comitê Baía de Guanabara em 06 de novembro de 2020) 21

pontos outorgados no município de Magé, sendo 18 deles com finalidade de captação. Apenas 8 pontos se encontram com a outorga vigente e estes podem ser vistos na tabela 4.

Tabela 4: Pontos de captação de água outorgados em Magé

Bairro	Tipo de captação	Finalidade	Vazão máxima (m³/hora)	Vazão média (m³/hora)
Piabetá	Subterrânea	Indústria	2,86	2,86
Centro	Subterrânea	Indústria	2,82	2,82
Santo aleixo	Subterrânea	Indústria	3,15	3,15
Centro	Subterrânea	Indústria	8,48	8,48
Centro	Subterrânea	Indústria	3,55	3,55
Vila carvalho	Subterrânea	Outras	0,42	0,42
Vila carvalho	Subterrânea	Outras	1,32	1,32
Santo aleixo	Superficial	Outras	3,2	1,8

Fonte: CBH-BG, 2020.

Podemos perceber que a maior parte dos pontos de captação possuem finalidade de uso voltada para a indústria e a captação ocorre de forma subterrânea (poços).

De acordo com o relatório por municípios do sistema ASPA/AGREO da EMATER-RIO (2020), em 2019 as variedades cultivadas em maiores volumes no município de Magé aipim, milho verde, quiabo, batata doce, goiaba e banana.

3.3. As microbacias Rio Cachoeira e Canal Vala Preta

As microbacias do Rio Cachoeira do Canal Vala Preta fazem parte da Região Hidrográfica da Baía da Guanabara, e possuem parte de suas áreas desta dentro das unidades de conservação da APA Petrópolis e do Parque Nacional das Serras dos Órgãos. A região possui diversas nascentes e cachoeiras, que, principalmente no verão, atraem a população de cidades próximas para lazer, demonstrando vocação natural para o turismo (EMATER RIO, 2013b). A ocupação irregular e expansão imobiliária vem causando transtornos na área, além do turismo predatório. A localização das MBHs pode ser vista na figura 9.

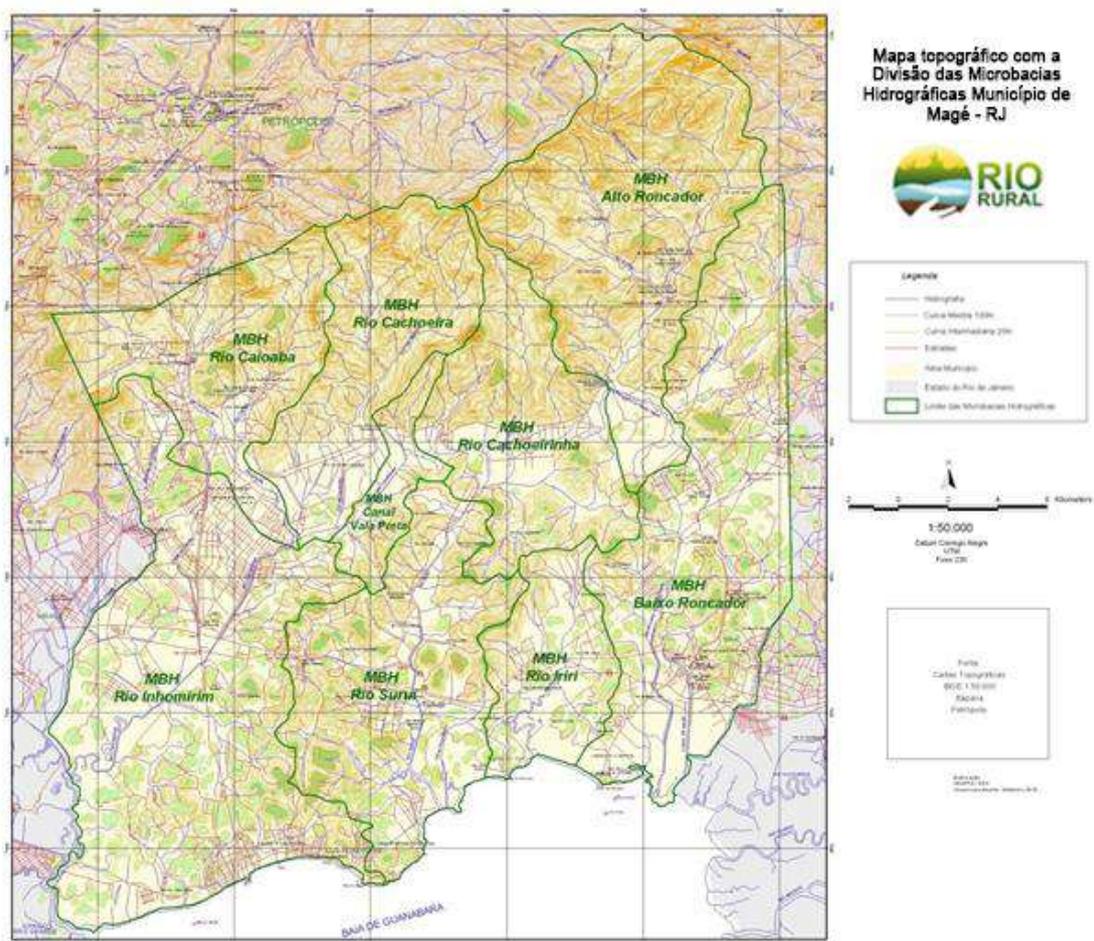


Figura 9: Mapa topográfico com a divisão das MBHs Município de Magé - RJ
 Fonte: adaptado de EMATER RIO, 2013.

O Rio Cachoeira, principal rio da microbacia que leva o seu nome, nasce na Serra do Mar, dentro da área do Parque Nacional da Serra dos Órgãos e desemboca no Rio Inhomirim, tendo como principal afluente o Córrego Itacolomi. Os Canais Lava Prato e Garapa são afluentes do Rio Cachoeira que foram retificados pelo antigo DNOS (Departamento Nacional de Obras de Saneamento) na década de 70, e são canais importantes na Macrodrenagem da parte baixa da Microbacia, influenciando fortemente sua produção agropecuária.

O Canal Vala Preta nasce na Serra do Mar, dentro da área do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, e desemboca no Rio Cachoeira. No final dos anos 70, foi dragado e retificado pelo antigo DNOS, sendo feito também o desvio do Rio dos Cavalheiros, que alimentava o Canal Vala Preta, para o Rio D'ouro, com objetivo de diminuir as enchentes na MBH Canal da Vala Preta. Até hoje a sua manutenção influencia fortemente a produção agropecuária da Microbacia.

As MBHs estão localizadas em região da serra, com clima tropical de altitude que apresenta temperaturas mais baixas e chuvas abundantes de origem orográfica

com maior intensidade nos meses de verão. Nas baixadas o clima é quente e úmido, com chuvas de verão e sem estação definida. A precipitação pluviométrica média anual é de 2020 mm. Nos últimos anos, alterações na pluviosidade vem ocorrendo, principalmente no que se refere a sua intensidade, o que compromete principalmente a produção agrícola. Ocorre menor precipitação no inverno e eventualmente períodos de estiagem prolongada no verão, esse fenômeno é marcante e caracterizado por veranico no mês de fevereiro.

Devido a riqueza de água destas microbacias, no início do século XX foi instalada uma unidade de alvejamento de uma indústria têxtil na região. Após seu fechamento, o reservatório passou a ser propriedade da CEDAE, sendo atualmente a principal fonte de abastecimento de água para consumo humano em Piabetá, um núcleo urbano vizinho. Essa água recebe apenas cloração como forma de tratamento, sendo importante garantir a conservação de suas nascentes.

A Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (CERHI-RJ) nº 221, de 29 de janeiro de 2020, prevê que independem de outorga: o uso dos recursos hídricos para atender às necessidades básicas da vida, em caráter individual ou de pequenos núcleos populacionais distribuídos no meio rural ou urbano; as derivações, captações, e lançamentos considerados insignificantes, tanto do ponto de vista de volume quanto de carga poluente; as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes. No entanto, ainda de acordo com a resolução, essas tipologias de uso poderão ser objeto de outorga quando ocorrerem em bacias hidrográficas consideradas críticas do ponto de vista de disponibilidade ou qualidade hídrica, ou quando o somatório dos usos citados representarem percentual elevado em relação à vazão do respectivo corpo d'água.

A ocupação da região começou pelas áreas da baixada, nos anos 60 e 70, por famílias de municípios do interior que vieram em busca de oportunidade, sendo empregados pela indústria têxtil. Como possuíam suas origens no meio rural, mantinham o cultivo de subsistência nas áreas onde residiam. Aqueles que não se adaptaram, ou não possuíam as qualificações exigidas pelas indústrias, buscaram nesta região oportunidades para aplicar seus conhecimentos na produção de alimentos para o sustento de suas famílias.

Com a derrocada da indústria, houve pressão para que fossem expulsos de suas áreas. Nesse período, chegaram também estrangeiros, principalmente japoneses, e outros agricultores, atraídos pela qualidade dos solos e pelas grandes

reservas de água, que trouxeram consigo algumas culturas com maior tecnologia e novos métodos de plantio.

Com essas novas ocupações e a ameaça de expulsão das famílias que já se encontravam na área, iniciaram-se movimentos sociais em busca da regularização fundiária, onde as instituições dos agricultores familiares tiveram um importante papel, culminando na regularização fundiária feita pelo INCRA e pelo ITERJ. Atualmente, os agricultores das MBHs se representam através das seguintes associações: Associação dos Pequenos Produtores de Cachoeira Grande (APPCG), Cooperativa Agrícola de Magé (COOPAGE), Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Magé (STR), Associação dos Pequenos Produtores de Vala Preta (APPVP), e Associação dos Produtores de Hortifrutigranjeiros do Estado do Rio de Janeiro (APHERJ).

As principais atividades agrícolas são a Olericultura nas baixadas, com uso intensivo de tecnologias, a Fruticultura, explorando a atividade de Bananicultura nas grotas e na parte alta com baixo uso de tecnologias, a produção de plantas ornamentais, palmito e a criação de grandes e pequenos animais, com ênfase na produção leiteira. A criação de pequenos animais (aves e suínos) está diretamente ligada ao aproveitamento dos restos de culturas que são utilizados na alimentação de galinhas poedeiras e suínos. A produção de ovos caipira vem crescendo devido ao aumento da demanda e à Feira da Agricultura Familiar de Magé em Piabetá.

As variedades produzidas nas MBHs são comercializadas em Piabetá, municípios vizinhos e no CEASA RIO. Consequentemente, a região é importante geradora de empregos direta e indiretamente, pois diversos são os ambulantes, feirantes, lojistas e interessados que vem às microbacias adquirir produtos para comercializarem

A Microbacia do Rio Cachoeira foi selecionada em primeiro lugar para ser trabalhada dentro da metodologia do Programa RIO RURAL - BIRD, pois alcançou pontuação máxima segundo os critérios do Programa para o Ranqueamento, feito em reunião com toda liderança do meio rural, membros das comunidades rurais, moradores e representantes do poder público municipal e a Microbacia Canal Vala Preta foi selecionada em segundo lugar.

4. Metodologia

Primeiramente foi levantada a metodologia do Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas (Rio Rural), buscando entender seus fundamentos e estruturação junto as comunidades. Foram levantadas informações sobre a atuação do programa na região de estudo e seus resultados. A obtenção destes dados se deu a partir de instituições participantes do Subcomitê Oeste do Comitê de Bacia Hidrográfica Baía de Guanabara, especialmente a EMATER RIO, um dos órgãos executores do projeto. Foram levantados dados do Diagnóstico Rural Participativo (DRP) e do Plano Executivo da Microbacia (PEM) de ambas as bacias estudadas, elaborados como parte do Rio Rural. Essas informações foram analisadas e compiladas.

Foram analisados os programas definidos pelo Plano de Aplicação Plurianual – PAP 2019/2022 do Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá (CBHBG), correlacionando os objetivos do comitê com as ações realizadas pelo Rio Rural, a fim de identificar sinergias entre ambos.

Em uma terceira fase, foi feita entrevista com um membro atuante e engajado da comunidade, buscando entender as ações do programa realizadas pelo Rio Rural, percepção da comunidade sobre elas, sua real efetividade e a continuidade do programa. Na entrevista também foi possível conhecer as questões socioambientais e de infraestrutura que acometem a região atualmente. O modelo utilizado foi baseado naquele empregado por Cesar (2020) e adaptado para as bacias escolhidas.

Outros programas de incentivo ao desenvolvimento rural sustentável também foram estudados, entre eles o , entendendo suas metodologias e resultados alcançados, com o objetivo de levantar potencialidades para o desenvolvimento de uma metodologia a ser empregada pelo Comitê de bacias da Baía de Guanabara, similar àquela desenvolvida por Cesar (2020) para emprego na região do Piabanha.

Programa Produtor de Água, criado pela ANA; os Programa Mananciais e PSA-Hídrico do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP); o Projeto Produtores de Água e Floresta, coordenado pelo Comitê Guandu; e o projeto Conexão Mata Atlântica, executado pela Secretaria Estadual de Ambiente e Sustentabilidade (SEAS) em parceria com a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA).

4.1. O Plano de Aplicação Plurianual da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá

O Plano de Aplicação Plurianual (PAP) da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá é o instrumento de planejamento e orientação dos desembolsos a serem executados com recursos da cobrança pelo uso da água (CBH-BG, 2019). O PAP tem por objetivo o planejamento de médio prazo, utilizando os recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos objetivando financiar investimentos em ações estruturais e estruturantes que visem a otimização da aplicação dos recursos, o aperfeiçoamento da gestão e melhoria da qualidade e disponibilidade da água na bacia.

As ações a serem executadas devem estar em conformidade com os programas previstos no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía da Guanabara, do Contrato de Gestão firmado entre a AGEVAP e o INEA, com interveniência do CBH-BG, e ainda com suas demandas complementares. O Plano Plurianual vigente prevê investimentos para os anos de 2019 a 2022, tendo um tempo de quatro anos para o desenvolvimento dos projetos previsto nele.

No Plano de Aplicação Plurianual 2019/2022 do CBH-BG foram priorizados 6 Componentes, 16 Subcomponentes e 40 Programas conforme disposto na figura 10.

1. Melhoria da Quantidade da Água	4. Revisão e Implementação do PDRH-BG
1.1 Combate ao Desperdício de Água	4.1 Gestão e Governança
1.1.1 Racionalização do Uso da Água	4.1.1 Financiamento para Revisão e Implementação do PDRH
1.2 Aumento da Disponibilidade Hídrica	4.1.2 Adequação da Base Legal e Institucional
1.2.1 Infraestrutura Hidráulica	4.1.3 Acompanhamento da Implementação do PDRH
1.2.2 Soluções Baseadas na Natureza	4.1.4 Divulgação do Plano e Mobilização da Sociedade
1.3 Aproveitamento Racional das Águas	4.2 Monitoramento
1.3.1 Águas Subterrâneas	4.2.1 Hidrometeorológico e/ou Outros
1.3.2 Águas Superficiais	4.2.2 Qualidade da Água
1.3.3 Águas Pluviais	4.2.3 Ambiental
1.3.4 Águas de Reuso	5. Demandas Complementares
2. Melhoria da Qualidade da Água	5.1 Gestão Participativa
2.1 Tratamento de Águas Residuais	5.1.1. Educação Ambiental
2.1.1 Coleta e Tratamento de Efluentes Sanitários	5.1.2 Capacitação
2.1.2 PMSB e/ou Projetos Básicos e/ou Executivos	5.1.3 Mobilização Social
2.2 Monitoramento e Controle da Qualidade da Água	5.2 Comunicação
2.2.1 Industrial	5.2.1 Relações Intra e Interinstitucionais
2.2.2 Rural	5.2.2 Plano de Comunicação / Tratamento da Informação Qualificada
2.2.3 Urbano	5.3 Fortalecimento dos Instrumentos de Gestão
2.3 Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos	5.3.1 Outorga
2.3.1 PMGIRS e/ou Projetos Básicos e/ou Executivos	5.3.2 Cobrança
3. Melhoria das Condições Ambientais	5.3.3 Enquadramento
3.1 Reflorestamento e Regeneração da Cobertura Vegetal	5.3.4 Sistema de Informações
3.1.1 PSA	5.4 Ferramentas de Gestão
3.1.2 Recuperação Florestal	5.4.1 Ações de Diretorias / Eventos / Representações
3.2 Unidades de Conservação	5.4.2 Apoio a Planos / Estudos com Interface a Gestão de RH
3.2.1 Criação e Implementação de RPPNS	5.4.3 Apoio à Pesquisa e Extensão
3.2.2 Criação e Implementação de Unidades de Conservação Pública	5.4.4 Desenvolvimento Sustentável
3.3 Prevenção e Mitigação de Enchentes	6. Custo
3.3.1 Vulnerabilidade a Eventos Extremos	
3.4 Corpos Hídricos	
3.4.1 Renaturalização dos Corpos Hídricos	
3.4.2 Conservação dos Corpos Hídricos	

Figura 10: Componentes, subcomponentes e programas do PAP 2019/2022 do CBH-BG

Fonte: CBH-BG, 2019.

Os critérios de hierarquização para aplicação dos recursos programas do PAP são definidos pelo CBH BG, e considerando o Planejamento Estratégico, Controle Social e Gestão Financeira do CBH-BG. O Plano de Aplicação Plurianual pode sofrer revisões ou atualizações decorrentes da aplicação dos recursos, que se fizerem necessárias, com a aprovação da plenária do CBH BG.

4.2. COGEMs Cachoeira e Vala Preta

Os Comitês Gestores das Microbacias do Canal da Vala Preta e do Rio Cachoeira Grande (COGEM MBH Canal da Vala Preta e COGEM MBH do Rio Cachoeira Grande) são grupos compostos por quarenta e dois membros, que representa em torno de 350 agricultores familiares, criados a partir do Programa Rio

Rural. Os COGEMs são responsáveis por priorizar, gerenciar, propor ajustes e fiscalizar as ações para o desenvolvimento sustentável das Microbacias do Município de Magé. Os membros foram eleitos junto à comunidade e foram qualificados pela EMATER Rio para exercer sua função. Inicialmente os COGEMs se reuniam separadamente com a EMATER, mas ao longo do projeto passou-se a ter apenas uma reunião com ambos.

Os COGEMs não possuíam CNPJ, apesar de a EMATER ter aconselhado o registro dos mesmos. A razão para tal foi o custo para emitir e manter a licença, considerado alto pelos produtores. A representação das microbacias junto ao Subcomitê Oeste do CBH-BG era feita pelo intermédio da EMATER RIO.

4.3. Resultados do DRP e PEM nas MBHs do Rio Cachoeira e da Vala Preta

O DRP e PEM das MBHs do Rio Cachoeira e da Vala Preta foram realizados em 2013 pela EMATER-RIO. Na MBH Rio Cachoeira foram identificados 267 beneficiários, destes 70 são agricultores familiares, e na MBH Canal Vala Preta foram identificados 222 beneficiários, destes 90 são agricultores familiares. A estrutura fundiária da região, mostrando a quantidade de propriedades por área do terreno e a área total ocupada por cada faixa de área, pode ser conferida nas tabelas 5 e 6.

Tabela 5: Estrutura fundiária da microbacia do Rio Cachoeira

ESTRATIFICAÇÃO	PROPRIEDADES	ÁREA	
		Área (ha)	%
< 10 ha	174	412,06	63
11 a 25 ha	8	108,21	17
26 a 50 ha	1	31,36	5
51 a 100 ha	1	100	15
101 a 200 ha	-	-	-
> 201 ha	-	-	-
TOTAL	184	651,63	100

Fonte: EMATER RIO (2013b)

Tabela 6: Estrutura fundiária da microbacia do Canal Vala Preta

ESTRATIFICAÇÃO	PROPRIEDADES	ÁREA	
		Área (ha)	%
< 10 ha	118	260,73	91
11 a 25 ha	11	172,52	8

26 a 50 ha	0	0	0
51 a 100 ha	1	75	1
101 a 200 ha	0	0	0
> 201 ha	0	0	0
TOTAL	130	508,25	100

Fonte: EMATER RIO (2013a)

As atividades desenvolvidas nas microbacias também foram levantadas pela EMATER RIO e podem ser conferidas nas tabelas 7 a 12. De acordo com a EMATER, não houve mudanças significativas nas atividades agrícolas desenvolvidas na região entre a data de coleta dos dados e a atualidade.

Tabela 7: Atividade agrícola da microbacia do Rio Cachoeira

Atividade agrícola	Área (ha)	Nº prod.	Produção	Produtividade
Olericultura - Aipim	140	120	2.100.000 Kg	15.000 Kg/ha
Olericultura - Batata Doce	30	22	360.000 Kg	12.000 Kg/ha
Olericultura - Inhame	32	25	512.000 Kg	16.000 Kg/ha
Olericultura - Quiabo	60	55	600.000 Kg	10.000 Kg/ha
Olericultura - Feijão de corda	35	45	140.000 Kg	4.000 Kg/ha
Olericultura - Milho Verde	120	60	1.080.000 Kg	9.000 Kg/ha
Olericultura - Diversas	35	48	350.000 Kg	10.000 Kg/ha
Fruticultura - Banana	100	15	800000 Kg	8000Kg/ha
Silvicultura - Palmito Pupunha	4	6	21.000 kg	3.500 Kg/ha

Fonte: EMATER RIO (2013b)

Tabela 8: Atividade pecuária da microbacia do Rio Cachoeira

Atividade pecuária	Rebanho cabeça	Nº prod.	Produção	Produtividade litros/ha/ano
Pecuária de Leite	133	7	29.160 L	1.225

Fonte: EMATER RIO (2013b)

Tabela 9: Outras atividades da microbacia do Rio Cachoeira

Outras atividades	Nº prod.	Produção	Observação
Suínos	17	não definida	Geração de renda e subsistência
Piscicultura	12	não definida	Subsistência

Fonte: EMATER RIO (2013b)

Tabela 10: Atividade agrícola da microbacia do Canal Vala Preta

Atividade agrícola	Área (ha)	Nº prod.	Produção	Produtividade
Olericultura - Aipim	140	120	2.100.000 Kg	15.000 Kg/ha
Olericultura - Batata Doce	30	22	360.000 Kg	12.000 Kg/ha
Olericultura - Inhame	32	25	512.000 Kg	16.000 Kg/ha
Olericultura - Quiabo	60	55	600.000 Kg	10.000 Kg/ha
Olericultura - Feijão de corda	35	45	140.000 Kg	4.000 Kg/ha
Olericultura - Milho Verde	120	60	1.080.000 Kg	9.000 Kg/ha
Olericultura - Diversas	35	48	350.000 Kg	10.000 Kg/ha

Fruticultura - Goiaba	21	11	630.000 Kg	30.000Kg/ha
Silvicultura - Palmito Pupunha	10	10	35.000 kg	3.500 Kg/ha

Fonte: EMATER RIO (2013a)

Tabela 11: Atividade pecuária da microbacia do Canal Vala Preta

Atividade pecuária	Rebanho cabeça	Nº prod.	Produção	Produtividade
Pecuária de Leite	133	7	29.160 L	1.225 litros/ha/ano
Galinha Caipira	1290	43	18.000 DZ	216 ovos/ano

Fonte: EMATER RIO (2013a)

Tabela 12: Outras atividades da microbacia do Canal Vala Preta

Outras atividades	Nº prod.	Produção	Observação
Suínos	17	não definida	Geração de renda e subsistência
Piscicultura	12	não definida	Subsistência

Fonte: EMATER RIO (2013a)

O uso de agrotóxico ocorre predominante na atividade de olericultura, com frequência considerada de intensa a moderada. A utilização de agrotóxico da classe dos herbicidas foi intensificada nos últimos anos, pela escassez de mão de obra para efetuar a capina manual.

Durante o desenvolvimento do DRP, a EMATER RIO levantou junto a população local seus principais problemas, causas e propostas para a melhoria da situação. Os tipos de problemas levantados foram: ambientais, atividades de trabalho, criação de animais, produção agrícola, sociais e outros problemas. Esses dados serão apresentados nas tabelas 13 a 20, divididos por tipo e MBH. Existem problemas levantados junto à comunidade de caráter social e outros problemas, porém, como o foco do estudo são ações voltadas para a conservação ambiental e a busca por uma metodologia de incentivo à agricultura familiar, esses problemas não serão abordados em profundidade no presente trabalho. Os DRPs de ambas as microbacias podem ser conferidos na íntegra no anexo 1 e as tabelas 13 a 20 apresentam apenas os problemas relacionados ao tema do estudo.

Tabela 13: Problemas ambientais no DRP da MBH do Rio Cachoeira

Tipo	Problema	Razões	Propostas
Ambientais	Expansão imobiliária	Parcelamento da área em lotes clandestinos, descaracterizando o distrito agrícola; falta conscientização dos produtores e falta atuação do poder público.	aumentar a fiscalização dos órgãos municipais e estaduais a fim de evitar a construção de novas casas, regulamentar o uso do solo no distrito agrícola, que o ITERJ e o INCRA realmente se façam presentes na área com trabalho definitivo.
Ambientais	Esgoto	Não existe rede de coleta, esgoto jogado direto no rio, não há fossas	Construir fossa séptica, rede de esgoto (moradores), atrair recursos e agir com mão de obra local

Ambientais	Rios	Assoreamento, lançamento de esgoto in natura e agrotóxicos, sem mata ciliar e oferendas religiosas	Educação ambiental, dragagem, fiscalização, plantio mata ciliar.
Ambientais	Lixo	As nascentes estão sendo poluídas, turistas sem conscientização, a coleta pública não é feita em toda a área	Colocação de caçambas de coleta e coletores suspensos; ampliar o itinerário de coleta de lixo pelo serviço público, ações de educação ambiental
Ambientais	Agrotóxico	Uso indiscriminado, não usa epi, falta informação e conscientização, rios e nascentes contaminadas por herbicida.	Educação sanitária para o uso, posto de coleta de embalagens,
Ambientais	Desmatamento	Falta mata ciliar, crescimento populacional desordenado, queimadas.	Educação ambiental, fazer reflorestamento, fiscalização pelos órgãos ambientais.
Ambientais	Queimadas	Falta conscientização, fogo para queimar lixo, e preparo de solo, vândalos na beira da estrada.	Educação ambiental, construção de aceiros.
Ambientais	Água	Contaminadas com esgoto e agrotóxicos nas partes baixa da microbacia, falta conscientização dos moradores e atuação do poder público.	Impedir o desmatamento e a invasão nas nascentes, conserto e manutenção do reservatório de água.
Ambientais	Caçadores	Falta fiscalização e conscientização	Fiscalização pelos órgãos ambientais e ações de educação ambiental
Ambientais	Órgãos ambientais	Falta de atuação dos órgãos ambientais através da fiscalização.	Solicitar maior presença dos órgãos ambientais na microbacia. Que a PMM crie a guarda municipal ambiental com posto na microbacia

Fonte: Fonte: EMATER RIO (2013d)

Tabela 14: Problemas ambientais no DRP da MBH Vala Preta

Tipo de problemas	Problema	Causas	Propostas
Ambientais	Esgoto	Não há fossas e não existe rede de coleta, não existe sistema de esgoto, esgoto jogado direto no rio, contaminação do lençol freático, poluindo o canal vala preta.	Sanear, recorrer as autoridades, construir fossa séptica (enraizadora).
Ambientais	Rios	Assoreamento/ desmatamento, falta de cuidado dos órgãos competentes, poluição, esgoto jogado no rio	Conscientizar a comunidade.
Ambientais	Agrotóxico	Falta consciência na utilização de agrotóxicos das pessoas que fazem uso, descaso com a saúde, se prejudicando e prejudicando saúde dos vizinhos e consumidores.	Controle cuidados na aplicação.
Ambientais	Desmatamento	Afeta diretamente o rio, desbarrancamentos e assoreamento.	Conscientizar a comunidade, , construção de gabião, fiscalização, reflorestamento.
Ambientais	Água	Contaminação com coliformes fecais e agrotóxicos	Tratamento, assegurar água potável.
Ambientais	Lixo		Coleta seletiva, caçamba de lixo
Ambientais	Queimadas	Queimada criminosa de terceiros.	Reflorestamento, plantação nativa.

Fonte: EMATER RIO (2013c)

Podemos perceber que em ambas as MBHs há problemas de saneamento, não existindo sistema de coleta e tratamento de esgoto, que é jogado in natura nos corpos hídricos da região, gerando contaminação destes. A coleta de resíduo sólido é insuficiente e não atende toda a região, fazendo com que esses resíduos sejam descartados nos rios ou queimados, agravando o problema de queimadas que já

existe. O fogo é utilizado por alguns com finalidade de preparar do solo e limpar a vegetação nativa de forma criminosa. O desmatamento gera assoreamento e desbarrancamentos nas margens dos rios. O uso indiscriminado de agrotóxicos pode levar a contaminação hídrica, causando malefícios para a saúde humana e demais espécies em contato com o corpo hídrico contaminado. A expansão imobiliária é um problema presente especialmente em Cachoeira Grande, com o surgimento de loteamentos clandestinos, que por vezes ocorrem em áreas anteriormente ocupada por vegetação ou a margem de corpos hídricos, o que contribui para o aumento de queimadas, desmatamento e poluição hídrica.

Tabela 15: Problemas de criação de animais no DRP da MBH do Rio Cachoeira

Tipo	Problema	Razões	Propostas
Criação de animais	Instalações	Falta de instalações adequadas, necessidade de reformas.	Curral com balança e brete, construir novas instalações com material adequado, fiscalizar as instalações e o manejo dos animais, recuperação e adequação dos tanques de piscicultura
Criação de animais	Máquinas, motores e equipamentos	Falta de equipamentos, alto custo dos equipamentos, falta de linhas de financiamento acessíveis.	Aquisição de equipamentos
Criação de animais	Assistência técnica	Faltam técnicos.	
Criação de animais	Comercialização	Atravessadores, estradas em péssimas condições.	Alternativas de comercio local
Criação de animais	Capacitação da mão-de-obra	Falta curso para qualificação.	Capacitação
Criação de animais	Agroindústria / tanque de expansão	Não possui tanque de expansão ou resfriadores de leite.	Regulamentação, legalização e capacitação, aquisição conjunta de equipamentos
Criação de animais	Pastagem	Faltam sementes, não existe pasto formado.	
Criação de animais	Doenças	Não possui assistência técnica, dificuldade para realizar diagnósticos e obter prescrição e aquisição de medicamentos.	

Fonte: Fonte: EMATER RIO (2013d)

Tabela 16: Problemas de criação de animais no DRP da MBH Vala Preta

Tipo de problemas	Problema	Causas	Propostas
Criação de animais	Comercialização	Muito difícil.	Lugar para comercializar
Criação de animais	Assistência técnica	Muito fraca, ou seja, insuficiente.	Mais técnicos disponíveis
Criação de animais	Alimentação	Custo alto.	
Criação de animais	Pastagem	Sem área de pastagem.	Semente (novos cultivares)
Criação de animais	Água	Sem tratamento.	
Criação de animais	Doenças	Temos muitas doenças.	
Criação de animais	Instalações	Não existem, inadequadas.	Construir mais bebedouros

Criação de animais	Máquinas, motores e equipamentos	Faltam equipamentos, não temos acesso devido o custo.	Financiamentos baratos
Criação de animais	Crédito rural	Muito pouco, faltam linhas de crédito.	
Criação de animais	Armazenamento	Não temos.	
Criação de animais	Mão-de-obra	Não existe, a existente é muito fraca (falta de profissionalização).	
Criação de animais	Capacitação da mão-de-obra	Faltam oportunidades.	Mais treinamentos

Fonte: EMATER RIO (2013c)

A falta de instalações adequadas, máquinas, motores, equipamentos e assistência técnica voltadas para a criação de animais são problemas relatados em ambas as MBHs. A mão de obra é insuficiente, pois falta capacitação da população. Foi relatada dificuldade de diagnóstico de doenças e obtenção de medicamentos para os animais, além da falta de áreas de pastagem. A comercialização também enfrenta dificuldades, faltam locais para o comércio e o estado de conservação ruim das estradas dificulta o escoamento da produção. Há dificuldade em obter crédito rural, que apresenta poucas linhas para os criadores de animais.

Tabela 17: Problemas de produção agrícola no DRP da MBH do Rio Cachoeira

Tipo	Problema	Razões	Propostas
Produção agrícola	Preparo do solo	Custo da hora máquina elevado, número de máquinas e equipamentos é insatisfatório.	Solicitar compra de mais máquinas para prefeitura, criar patrulha mecanização
Produção agrícola	Maquinas agrícolas	Existem poucas no município, a frota é muito antiga, dificuldades em operar o crédito para o financiamento.	Aquisição de máquinas, buscar fontes de financiamento para financiamento de novas máquinas.
Produção agrícola	Crédito agrícola	Muita burocracia, não atende a todos, PRONAF deficiente (atendimento precário na agência), falta informação.	Que os órgãos competentes beneficiem a todos, facilitar o acesso ao crédito.
Produção agrícola	Adubo químico	Preço alto, dificuldade de fornecedores, não existe oferta para concorrência.	Pedir as associações para fazer a compra direto da fábrica, compra conjunta. fazer levantamento de preços.
Produção agrícola	Sementes /substratos /materiais adequados para produção de mudas	Faltam fornecedores dificultando a aquisição, faltam variedades adequadas as nossas condições.	Doação dos órgãos competentes, espécies recomendadas, comprar em conjunto, resgate de variedades locais, novas tecnologias para produção de substratos.
Produção agrícola	Comercialização	Por conta do agricultor ou atravessador.	Parceria com a prefeitura para venda para a merenda escolar, criar mercado local com a venda institucional e criação da feira do agricultor.
Produção agrícola	Irrigação	Faltam incentivos de crédito, falta assistência técnica, custo alto para implantação.	Incentivar o governo para comprar equipamento de irrigação, buscar linhas de crédito para o financiamento
Produção agrícola	Adubo orgânico	Preço alto, não existe fornecedores locais, dificuldade no frete, material com pouca qualidade.	Pedir as associações para fazer a compra direta, compra conjunta. Solicitar as associações para levantar os locais de venda para a compra conjunta

Produção agrícola	Mão-de-obra/ mão de obra qualificada	Falta de mão de obra, falta mão de obra qualificada.	Mutirão, capacitação
Produção agrícola	Beneficiamento	Falta de climatizadora para cultura da banana, falta de estrutura para beneficiamento.	Instalação de agroindústria e climatizadores
Produção agrícola	Assistência técnica	Faltam técnicos, faltam técnicos com maior qualificação para atendimento em plantas ornamentais.	Que envie mais técnicos, que capacite técnicos para o atendimento em plantas ornamentais.
Produção agrícola	Colheita	Falta mão de obra.	

Fonte: EMATER RIO (2013d)

Tabela 18: Problemas de produção agrícola no DRP da MBH Vala Preta

Tipo de problemas	Problema	Causas	Propostas
Produção agrícola	Capacitação da mão-de-obra	Não tem, sem capacitação, faltam cursos.	
Produção agrícola	Irrigação	Não existe sistema de irrigação, ninguém tem, custo muito alto, não atende as necessidades dos agricultores.	Compra coletiva de equipamentos de irrigação, investimento, incentivo, financiamento (assistência técnica/crédito).
Produção agrícola	Adubo químico	A associação não colabora com os agricultores (não se organiza para fazer compra coletiva).	Compra coletiva, compra direto da fábrica, baixar custo.
Produção agrícola	Adubo orgânico	Falta oferta e não conseguimos arrumar.	Compra coletiva, adubação verde, baixar custo.
Produção agrícola	Pragas	Tem muito, destrói a lavoura, quantidade descontrolada, falta de acompanhamento técnico, lagartas e outras.	Controle de pragas, mais assistência técnica.
Produção agrícola	Comercialização	Feita com recursos próprios, temos atravessador. Sem local para venda, não temos venda direta.	Acabar com o atravessador pólos de venda.
Produção agrícola	Maquinas agrícolas	Alguns têm máquina outros não, para fazer o preparo de solo com as máquinas da prefeitura tem que esperar vários meses para conseguir.	Financiamentos baratos
Produção agrícola	Assistência técnica	Falta técnico, faltam mais engenheiros, faltam pessoas para acompanhar a todos.	Mais assistência técnica.
Produção agrícola	Preparo do solo	Deficiente, falta organização das máquinas da prefeitura.	Assistência técnica.
Produção agrícola	Sementes	Não temos mercado de sementes.	Compra coletiva, criar banco de sementes.
Produção agrícola	Colheita	Não existe mão de obra, falta mão de obra.	
Produção agrícola	Crédito agrícola	Um pouco complicado, muitos não conseguem, muita burocracia, não atende a todos, muito pouco.	Divulgar as linhas de crédito.
Produção agrícola	Produção	Fraca.	
Produção agrícola	Posse da terra	Alguns têm, outros não (escritura, título de posse).	
Produção agrícola	Doenças	Tem muito, nematoide, várias (ferrugem, pinta preta e outras)	Controle de pragas, mais assistência técnica.
Produção agrícola	Armazenamento	Não tem, não existem locais para armazenamento.	
Produção agrícola	Beneficiamento	Não tem, sem agroindústria, péssimo, ignorado.	
Produção agrícola	Mão-de-obra/ mão de obra qualificada	Muito escassa, muito difícil, falta sempre, falta de incentivo e interesse. Não tem pessoas, faltam	

		companheiros, problemas de emigração.	
--	--	---------------------------------------	--

Fonte: EMATER RIO (2013c)

Entre os problemas de produção agrícola podem ser destacados a falta de máquinas agrícolas e materiais no geral (sementes, adubo químico e orgânico, substrato), falta de assistência técnica e de mão de obra qualificada. O acesso ao crédito rural é tido como insuficiente e de difícil acesso. A comercialização da produção também encontra os mesmos problemas da criação de animais, com poucos lugares para venda e dificuldades no escoamento devido ao estado de conservação das estradas. Como há pouco incentivo e assistência, a população não demonstra interesse em se capacitar e dar continuidade a produção agrícola, existindo uma tendência de emigração da região. A posse de terra também é um problema existente nas MBHs, já que nem todos os agricultores possuem documentação das propriedades.

Tabela 19: Problemas sociais e outros problemas no DRP da MBH do Rio Cachoeira

Tipo	Problema	Razões	Propostas
Sociais	Estrada	Não há recuperação das estradas de terra, falta manutenção das vias, locais precisando refazer o leito, atrapalha o escoamento da produção e o deslocamento dos moradores, encarecendo o transporte e desestimulando a produção, com o asfalto na via principal aumentou o nº de acidentes e atropelamentos.	Enviar ofício aos órgãos competentes, recuperar as estradas de terra, construção de ciclovia, construir a rede de drenagem e as estruturas contra a erosão.
Sociais	Capacitação	Faltam cursos para capacitar os agricultores e suas famílias principalmente os jovens em agricultura, informática, artesanato, turismo e outros.	Enviar ofício aos órgãos competentes, levantar as reais necessidades de capacitação da comunidade, cursos profissionalizantes, cursos utilizando recursos da área, escola técnica, incentivar os jovens.
Sociais	Transporte da produção	Feito por atravessadores, não existe incentivo público, frete caro, não há como escoar a produção em alguns locais da microbacia devido a precariedade das estradas.	Frete mais barato, comprar um caminhão,
Sociais	Trabalho	Falta oportunidade de trabalho, falta empreendedorismo para outras atividades ligadas a propriedade rural e a comunidade.	Abrir frentes de trabalho na zona rural
Sociais	Alimentação	Algumas famílias lotearam a propriedade não plantam mais nem para sobrevivência, devido ao desemprego, não tem acesso ao bolsa família.	Incluir as famílias em risco alimentar no bolsa família, estimular a implantação de hortas domésticas e a criação de pequenos e médios animais
Sociais	Luz	Não há energia para os moradores acima da cota 100, a carga elétrica disponibilizada não vem atendendo a demanda da microbacia, ocorre em média cinco falta de energia por mês, a concessionária ampla faz péssimo atendimento, há cobrança de valor alto de taxa de iluminação pública.	Gestão na ampla para colocar energia elétrica na parte alta da microbacia, com aval dos órgãos ambientais, ver a questão da cobrança da iluminação pública. Solicitar maior fiscalização quanto ao excesso de gatos.
Sociais	Água de beber	Contaminação com coliformes fecais e agrotóxicos, o núcleo urbano na rua	Impedir o desmatamento e a invasão das nascentes, consertar o

		Brasília vem enfrentando dificuldades no abastecimento de água. A água da Cedae só é clorada e turistas vem se banhando a montante do ponto de coleta.	reservatório que fornece água para ao núcleo urbano da Brasília, que a Cedae aumente a segurança no ponto de coleta e não permita o banho a montante
Outros problemas	Drenagem	Falta a manutenção dos drenos, necessita de abertura de novos drenos e passagens de águas inadequadas.	Construção e reforma da microdrenagem e limpeza da macrodrenagem. Readequação das passagens de água.
Outros problemas	Turismo predatório, falta de organização do setor	Falta de estrutura de apoio ao turismo e falta de organização para o turismo	Excesso de turismo no verão. Falta de ordenamento do setor pela PMM. Falta de educação e conscientização ambiental.

Fonte: EMATER RIO (2013d)

Tabela 20: Problemas sociais e outros problemas no DRP da MBH Vala Preta

Tipo de problemas	Problema	Causas	Propostas
Sociais	Assistência social	Não temos assistência, não existe centro social.	Reforço da equipe da EMATER (extensionista social).
Sociais	Capacitação	Não temos, faltam cursos profissionalizantes.	Cursos direcionados.
Sociais	Estrada	Não existe pavimentação nem manutenção frequente das vias.	Conservação permanente
Sociais	Água de beber	Não existe rede de abastecimento, não temos tratamento.	Tratamento.
Sociais	Luz	Aumentou a quantidade de moradores (domicílios) afetando a carga elétrica, falta manutenção preventiva na rede elétrica, a concessionária não faz investimentos na área rural (como colocação de transformadores).	Reforçar a carga.
Sociais	Transporte da produção	Feito por atravessadores.	
Outros problemas	Construções irregulares	Falta fiscalização.	Fiscalização.
Outros problemas	Água potável	Não tem.	

Fonte: EMATER RIO (2013c)

Alguns problemas que já foram citados em categorias anteriores se repetem na seção de problemas sociais e outros, já que geram impacto em diversas esferas. Entre eles, estão as estradas mal conservadas, dificuldade de comercialização da produção, construções irregulares, falta de assistência e capacitação técnica. A falta oportunidades de trabalho e incentivo ao empreendedorismo também foram apontadas. O desemprego dificulta a permanência da população na região e leva a graves consequências, como famílias em situação de insegurança alimentar.

A região apresenta problemas de infraestrutura, como a falta de água potável, já que não há estação de tratamento de água na região, o que pode levar a ingestão de águas contaminadas e a disseminação de doenças de veiculação hídrica. Problemas com a rede elétrica também foram relatados, houve aumento da população na região e

não foi feita adequação da rede de distribuição, levando a uma carga insuficiente e faltas de luz.

Pode-se verificar que ambas as MBHs possuem problemas similares e por isso estão sendo analisadas em conjunto. Os PEM de ambas as MBHs foram consolidados e iremos analisar apenas aquelas atividades que possuem interface com os objetivos do Comitê de Bacia Hidrográfica da Região da Baía de Guanabara. Essas atividades foram divididas em 9 tipos, que serão apresentadas em três tabelas (tabelas 21, 22 e 23). A tabela 21 mostra as atividades voltadas para adequação ambiental, a tabela 22 as atividades de incentivo à agroecologia e a tabela 23 as demais atividades.

Tabela 21: Atividades para Realizar a adequação ambiental no PEM das MBHs Rio Cachoeira e Canal Vala Preta

MBH	Atividades	Metas	Responsável (execução)	Responsável (acompanhamento)	Prazo
Cachoeira e Vala Preta	Realizar a adequação ambiental	1- Implantar instalações para tratamento de efluentes em aquicultura beneficiando aquicultores para proteção dos mananciais respeitando a legislação.	Beneficiários, Grupo de interesse de Pequenos Animais, Rio Rural Bird, EMATER-RIO, Prefeitura Municipal de Magé.	COGEM, EMATER-RIO, SMAS/PMM.	Ano 1 a 4
Cachoeira e Vala Preta	Realizar a adequação ambiental	1 - Recuperar 15 há de mata ciliar em Vala Preta e 11 em Cachoeira Grande, para atender a legislação ambiental no que se refere a faixa marginal de proteção e a toda Microbacia Hidrográfica.	Beneficiários, Rio Rural Bird, Pref. Munic. de Magé, ASPTA, EMATER-RIO e IDACO.	COGEM, EMATER-RIO, SMAS/PMM.	Ano 1 a 4
Cachoeira e Vala Preta	Realizar a adequação ambiental	1- Implantar, enriquecer e recuperar 12 nascentes em cada microbacia, permitindo sua proteção para satisfazer a legislação e propiciar a continuidade do aproveitamento das águas para as mais variadas atividades humanas.	Beneficiários, Rio Rural Bird, EMATER-RIO, Prefeitura Municipal de Magé. - SEDUC/PMM, SMAS/PMM, SMMA/PMM e ASPTA	COGEM, EMATER-RIO, SMAS/PMM.	Ano 1 a 4
Cachoeira	Realizar a adequação ambiental	1- Realizar o plantio em 3 ha de espécie nativas para a recomposição florestal.	Beneficiários, Rio Rural Bird, EMATER-RIO, Prefeitura Municipal de Magé- SEDUC/PMM, SMTA/PMM	COGEM, EMATER-RIO, SMTA/PMM, SEDUC/PMM, SMDEA/PMM	Ano 2 a 5
Cachoeira e Vala Preta	Realizar a adequação ambiental	1- Implantar 6 ha em Vala Preta e 11 ha em Cachoeira Grande de sistemas agroflorestais para atender a legislação ambiental vigente otimizando o espaço produtivo, oferecendo diversidades de produtos, geração e manutenção da capacidade produtiva da terra ao longo do tempo.	Beneficiários, Rio Rural Bird, Pref. Munic. de Magé (SMAS/PMM, SMMA/PMM), ASPTA e IDACO	COGEM, EMATER-RIO, SMAS/PMM.	Ano 1 a 4
Cachoeira	Realizar a adequação ambiental	1-Implantar saneamento individual através de fossas sépticas e biofiltro em 71 unidades familiares para	Beneficiários, Rio Rural Bird, EMATER-RIO, Prefeitura Municipal de	Diretoria executiva (APPCG), EMATER-RIO, SMO/PMM,	Ano 2 a 5

		redução da contaminação das águas pelo esgoto sanitário.	Magé - SEDUC/PMM, SMTMA/PMM.	SMTMA/PMM, SMDEA/PMM	
--	--	--	------------------------------	----------------------	--

Fonte: Adaptado de EMATER RIO (2013c) e EMATER RIO (2013d).

As atividades para realizar adequação ambiental visam a remediação de danos e o atendimento de legislações ambientais vigentes. A recuperação de nascentes e mata ciliar são iniciativas que geram melhoras diretas no estado de conservação dos corpos hídricos, favorecendo a disponibilidade hídrica na região, bem como tratamento de efluentes da aquicultura e a implantação de soluções de saneamento individuais. A recomposição florestal com espécies nativas e a implantação de sistemas agroflorestais favorecem a recuperação ambiental da região, que está inserida pertos de grandes áreas de preservação ambiental.

Tabela 22: Atividades de incentivo à agroecologia no PEM das MBHs Rio Cachoeira e Canal Vala Preta

MBH	Atividades	Metas	Responsável (execução)	Responsável (acompanhamento)	Prazo
Cachoeira e Vala Preta	Incentivar a agroecologia	1- Realizar a adubação verde com análise de solo em uma área de 95 ha em Vala Preta e 7 ha em Cachoeira, para reciclagem e fornecimento de nutrientes, aumento da taxa de infiltração de água, controle alternativo de pragas.	Beneficiários, Rio Rural Bird, EMATER-RIO, Prefeitura Municipal de Magé.	COGEM, EMATER-RIO, SMAS/PMM	Ano 1 a 4
Cachoeira	Incentivar a agroecologia	1- Adquirir 150 toneladas de fertilizantes orgânicos para ativar a vida do solo, favorecendo a reprodução de microorganismos benéficos às culturas agrícolas	Ass. dos Peq. Prod. Rurais de Cachoeira Grande, Coop. de Agricultores de Magé - COOPAGE, Grupo de Interesse em Olericultura, Beneficiários, Rio Rural Bird, EMATER-RIO, Prefeitura Municipal de Magé.	COGEM, EMATER-RIO, SMDEA/PMM	Ano 1 e 2
Cachoeira e Vala Preta	Incentivar a agroecologia	1- Produzir 3000 litros de caldas alternativas em Vala Preta e 7000 em Cachoeira para substituição dos agrotóxicos.	Beneficiários, Rio Rural Bird, EMATER-RIO, Prefeitura Municipal de Magé.	COGEM, EMATER-RIO, SMAS/PMM.	Ano 1 a 4
Cachoeira e Vala Preta	Incentivar a agroecologia	1- Realizar a compostagem e vermicompostagem para o uso mais racional dos recursos naturais e a reposição daqueles recursos que são passíveis de reaproveitamento.	Beneficiários, Rio Rural Bird, EMATER-RIO, Prefeitura Municipal de Magé.	COGEM, EMATER-RIO, SMAS/PMM.	Ano 1 a 4
Vala preta	Incentivar a agroecologia	1 - Realizar o controle de pragas através do Manejo Integrado de Pragas visando a redução do número de aplicações de agrotóxicos levando o agricultor a mudança no sistema de produção.	Beneficiários, Rio Rural Bird, EMATER-RIO, Prefeitura Municipal de Magé.	COGEM, EMATER-RIO, SMAS/PMM.	Ano 1 a 4

Fonte: Adaptado de EMATER RIO (2013c) e EMATER RIO (2013d).

As atividades de incentivo à agroecologia visam uma produção mais sustentável, gerando menos impactos ambientais. Soluções como adubação verde e a utilização de fertilizantes orgânicos trazem benefícios para a plantação e para o solo, favorecendo a infiltração de água e reprodução de microrganismos benéficos às culturas. A compostagem gera uma redução no volume de resíduos sólidos descartados, e o composto gerado a partir da decomposição dessa matéria pode ser utilizado para adubação do solo. A diminuição do uso de agrotóxicos tradicionais, fazendo a substituição por caldas alternativas e Manejo Integrado de Pragas, diminui o risco de contaminação humana e ambiental por essas substâncias.

Tabela 23: Demais atividades no PEM das MBHs Rio Cachoeira e Canal Vala Preta

MBH	Atividades	Metas	Responsável (execução)	Responsável (acompanhamento)	Prazo
Cachoeira	Recuperar as estradas vicinais	1- Recuperar estradas refazendo a drenagem, o leito buscando a perenização através do controle da erosão para melhorar o escoamento da produção e a acessibilidade da comunidade.	Prefeitura Municipal de Magé, Rio Rural BIRD	SMO/PMM; SMDEA/PMM, SMTMA/PMM, COGEM, EMATER-RIO	Ano1 a 5
Cachoeira e Vala Preta	Fomentar a produção sustentável	1- Adquirir equipamentos para sistema de irrigação localizada para garantir a estabilidade econômica evitando os fracassos pelos efeitos da seca. 1- Adquirir material complementar para sistemas de irrigação usado em culturas temporárias.	Beneficiários, Rio Rural Bird, EMATER-RIO, Prefeitura Municipal de Magé.	COGEM, EMATER-RIO; SMDEA/PMM	Ano 1 a 4
Vala Preta	Fomentar a produção sustentável	1- Utilizar retroescavadeira para construir e reformar drenos para a microdrenagem, realizar a limpeza de canais para a macrodrenagem e readequar 20 passagens de água.	Beneficiários, Moradores, EMATER-RIO, Prefeitura Municipal de Magé.	APPVP, EMATER-RIO, SMAS/PMM; SMO/PMM.	Ano 1 a 3
Vala Preta	Melhorar a qualidade de vida e do meio ambiente	Atender diretamente a 107 agricultores com o saneamento, com isso melhorando a qualidade de vida dele e de sua família assim como diminuindo a carga orgânica nos corpos de água.	Beneficiários, APPVP, Rio Rural Bird, EMATER-RIO, Pref. Munic. de Magé.	COGEM, EMATER-RIO, SMAS/PMM	Ano 2, 3 e 4.
Cachoeira e Vala Preta	Apoiar a operacionalização dos órgãos ambientais	1- Apresentar através de ofício a necessidade da presença constante dentro da microbacia dos órgãos ambientais para as fiscalizações necessárias no combate aos crimes ambientais e promoção da educação ambiental;	Beneficiários, Moradores, Prefeitura Municipal de Magé (SMMA).	APPVP, Clube Agrícola, COGEM, Prefeitura Municipal de Magé (SMMA)	Ano 1 e 2
Cachoeira e Vala Preta	Realizar a qualificação da mão-de-obra	1 - Realizar treinamentos, capacitações e oficinas em diversos temas.	EMATER-RIO, SMAS/PMM, ASPTA, IDACO, Rio Rural Bird, UFFRJ	COGEM e CMDRS.	Ano 1 a 4
Cachoeira e Vala Preta	Apoio ao desenvolvimento sustentável	1- Disponibilizar mais técnicos para a assistência técnica e extensão rural.	EMATER-RIO, Prefeitura Municipal de Magé, ASPTA e IDACO.	CMDRS, STR, APPVP, EMATER-RIO, SMAS/PMM.	Ano 1 a 4

Cachoeira e Vala Preta	Caracterizar o uso do solo na microbacia	1- Regulamentar o distrito agrícola, fazendo o ordenamento do uso do solo.	Beneficiários, Moradores, Prefeitura Municipal de Magé, INCRA, SMHP/PMM	APPVP, CMDRS, COGEM, Prefeitura Municipal de Magé, SMHP/PMM	Ano 1 e 2
------------------------	--	--	---	---	-----------

Fonte: Adaptado de EMATER RIO (2013c) e EMATER RIO (2013d).

A recuperação das estradas tem papel fundamental em facilitar o escoamento da produção, além disso, restaurar a drenagem nelas pode reduzir a chance de enchentes e demais estragos causados por chuvas. A limpeza de canais e a construção de drenos também garante um bom escoamento da precipitação, diminuindo a possibilidade de extravasamento dos canais. Os sistemas de irrigação localizada evitam perda da produção em casos de período de estiagem e podem ser utilizados para otimizar o uso de água nesse cenário. A implantação de soluções individuais de saneamento na MBH Vala Preta aparece nas “Atividades que visam melhorar a qualidade de vida e do meio ambiente”, diferentemente de Cachoeira, que a alocou em “Realizar a adequação ambiental”. Apesar dessa diferença de enquadramento, ambas possuem o mesmo objetivo de reduzir a poluição causada pelo lançamento de esgoto não tratado.

Ações de qualificação da mão de obra e disponibilização de mais técnicos para a assistência técnica e extensão rural ajudam a garantir melhores resultados da produção e incentivam o produtor a continuar na região, assim como a regularização do distrito agrícola. A presença constante de órgãos ambientais nas MBHs visa combater aos crimes ambientais e promover a educação ambiental para a população, incentivando o uso responsável dos recursos naturais e a preservação, evitando que esse tipo de crime ocorra no futuro.

Os prazos para realização das ações variam entre 1 e 5 anos e cabe aos COGEMs fazer o acompanhamento de todas as iniciativas, juntamente com os órgãos pertinentes a cada questão. Foram feitas indicações nominiais de pessoas responsáveis pelo acompanhamento, mas optou-se por proteger a privacidade destas no presente trabalho, mantendo apenas o órgão na qual estavam inseridas durante a vigência do programa Ria Rural.

5. Resultados e Discussões

Neste capítulo são analisados os resultados desta dissertação. Na primeira parte será apresentada a comparação das atividades planejadas pelo Rio Rural com programas priorizados pelo Plano de Aplicação Plurianual do Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá 2019/2022. Na segunda parte serão apresentadas as respostas da entrevista feita junto à comunidade local, bem como análise das repostas.

Na terceira parte é feita uma sugestão de proposta de adaptação da metodologia do Rio Rural para emprego do Comitê Baía de Guanabara, apontando as convergências e sugerindo ajustes, além de sugerir possíveis fontes de recursos.

5.1. Comparação das atividades previstas pelo Rio Rural com programas no PAP 2019/2022 CBH-BH

No capítulo anterior foram analisados os itens presentes no DRP e no PEM das microbacias de Cachoeira Grande e Vala Preta voltados para a conservação ambiental e agricultura familiar sustentável. A seguir analisaremos as atividades e metas presentes no PEM de ambas as MBHs, correlacionando-as com os componentes, subcomponentes e programas priorizados no Plano de Aplicação Plurianual do Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá. As tabelas 24, 25, 26 e 27 mostram essa comparação, e se apresentam divididas por componentes do PAP.

Tabela 24: atividades previstas pelo Rio Rural que se encaixam no programa de Melhoria da Quantidade da Água do PAP 2019/2022 CBH-BH

MBH	Atividades	Metas	Programa Priorizado pelo PAP CBH-BH
Cachoeira e Vala Preta	Fomentar a produção sustentável	1- Adquirir equipamentos para sistema de irrigação localizada para garantir a estabilidade econômica evitando os fracassos pelos efeitos da seca. 1- Adquirir material complementar para sistemas de irrigação usado em culturas temporárias.	1. Melhoria da Quantidade da Água 1.1 Combate ao Desperdício de Água 1.1.1 Racionalização do Uso da Água

Fonte: Adaptado de EMATER RIO (2013c), EMATER RIO (2013d) e CBH-BG (2019).

Sistemas de irrigação modernos, quando utilizados de forma adequada, podem gerar economia no volume de água utilizado sem perder qualidade da produção,

maximizando o potencial de aproveitamento dos recursos hídricos e combatendo o desperdício de água.

Tabela 25: atividades previstas pelo Rio Rural que se encaixam no programa de Melhoria da Qualidade da Água do PAP 2019/2022 CBH-BH

MBH	Atividades	Metas	Programa Priorizado pelo PAP-CBH BH
Cachoeira	Realizar a adequação ambiental	1-Implantar saneamento individual através de fossas sépticas e biofiltro em 71 unidades familiares para redução da contaminação das águas pelo esgoto sanitário.	2. Melhoria da Qualidade da Água 2.1 Tratamento de Águas Residuais 2.1.1 Coleta e Tratamento de Efluentes Sanitários
Vala Preta	Melhorar a qualidade de vida e do meio ambiente	Atender diretamente a 107 agricultores com o saneamento, com isso melhorando a qualidade de vida dele e de sua família assim como diminuindo a carga orgânica nos corpos de água.	2. Melhoria da Qualidade da Água 2.1 Tratamento de Águas Residuais 2.1.1 Coleta e Tratamento de Efluentes Sanitários
Cachoeira e Vala Preta	Realizar a adequação ambiental	1- Implantar instalações para tratamento de efluentes em aquicultura beneficiando aquicultores para proteção dos mananciais respeitando a legislação.	2. Melhoria da Qualidade da Água 2.1.1 Coleta e Tratamento de Efluentes Sanitários

Fonte: Adaptado de EMATER RIO (2013c), EMATER RIO (2013d) e CBH-BG (2019).

A implantação de sistemas de tratamento de esgoto gera melhoria na qualidade de água, evitando que este seja lançado in natura nos corpos receptores. Por se tratar de uma região rural, com grandes distâncias entre propriedades, sistemas individuais (como fossas sépticas) apresentam o melhor custo benefício e sua instalação e manutenção são simples. O tratamento dos efluentes em aquicultura também gera melhorias na qualidade da água da região e garante a manutenção dos ecossistemas.

Tabela 26: atividades previstas pelo Rio Rural que se encaixam no programa de Melhoria das Condições Ambientais do PAP 2019/2022 CBH-BH

MBH	Atividades	Metas	Programa Priorizado pelo PAP CBH-BH
Cachoeira	Realizar a adequação ambiental	1- Realizar o plantio em 3 ha de espécies nativas para a recomposição florestal.	3. Melhoria das Condições Ambientais 3.1 Reflorestamento e Regeneração da Cobertura Vegetal 3.1.1 PSA 3.1.2 Recuperação Florestal
Cachoeira	Recuperar as estradas vicinais	1- Recuperar estradas refazendo a drenagem, o leito buscando a perenização através do controle da erosão para melhorar o escoamento da produção e a acessibilidade da comunidade.	3. Melhoria das Condições Ambientais 3.3 Prevenção e Mitigação de Enchentes 3.3.1 Vulnerabilidade a Eventos Extremos
Vala preta	Fomentar a produção sustentável	1- Utilizar retroescavadeira para construir e reformar drenos para a microdrenagem, realizar a limpeza de canais para a macrodrenagem e readequar 20 passagens de água.	3. Melhoria das Condições Ambientais 3.3 Prevenção e Mitigação de Enchentes 3.3.1 Vulnerabilidade a Eventos Extremos

Cachoeira e Vala Preta	Realizar a adequação ambiental	1 - Recuperar 15 há de mata ciliar em Vala Preta e 11 em Cachoeira Grande, para atender a legislação ambiental no que se refere a faixa marginal de proteção e a toda Microbacia Hidrográfica.	3. Melhoria das Condições Ambientais 3.4 Corpos Hídricos 3.4.1 Renaturalização dos Corpos Hídricos 3.4.2 Conservação dos Corpos Hídricos
Cachoeira e Vala Preta	Realizar a adequação ambiental	1- Implantar, enriquecer e recuperar 12 nascentes em cada microbacia, permitindo sua proteção para satisfazer a legislação e propiciar a continuidade do aproveitamento das águas para as mais variadas atividades humanas.	3. Melhoria das Condições Ambientais 3.4 Corpos Hídricos 3.4.1 Renaturalização dos Corpos Hídricos 3.4.2 Conservação dos Corpos Hídricos

Fonte: Adaptado de EMATER RIO (2013c), EMATER RIO (2013d) e CBH-BG (2019).

A plantio de espécies nativas para a recuperação florestal visa a conservação do ecossistema. A recuperação da drenagem das estradas e a limpeza de canais melhoram o escoamento de águas de precipitação, evitando enchentes e diminuindo a vulnerabilidade da região a eventos extremos. A recuperação de mata ciliar e nascentes se encaixam em dois programas, Renaturalização dos Corpos Hídricos e Conservação dos Corpos Hídricos.

Além disso, o reflorestamento e manutenção de áreas nativas podem ser incluídos no programa de Pagamento por serviços ambientais (PSA), garantindo renda aos agricultores familiares localizados principalmente nas serras, que receberiam pagamento por serviço ambiental para conservar os corpos hídricos, com atenção especial para as nascentes, e áreas de vegetação nativa.

Tabela 27: atividades previstas pelo Rio Rural que se encaixam no programa de Demandas Complementares do PAP 2019/2022 CBH-BH

MBH	Atividades	Metas	Programa Priorizado pelo PAP CBH-BH
Cachoeira e Vala Preta	Apoiar a operacionalização dos órgãos ambientais	1- Apresentar através de ofício a necessidade da presença constante dentro da microbacia dos órgãos ambientais para as fiscalizações necessárias no combate aos crimes ambientais e promoção da educação ambiental;	5. Demandas Complementares 5.1 Gestão Participativa 5.1.1. Educação Ambiental 5.3 Fortalecimento dos Instrumentos de Gestão
Cachoeira e Vala Preta	Realizar a qualificação da mão- de- obra	1 - Realizar treinamentos, capacitações e oficinas em diversos temas.	5. Demandas Complementares 5.1 Gestão Participativa 5.1.2 Capacitação
Cachoeira e Vala Preta	Apoio ao desenvolvimento sustentável	1- Disponibilizar mais técnicos para a assistência técnica e extensão rural.	5. Demandas Complementares 5.1 Gestão Participativa 5.1.2 Capacitação
Cachoeira e Vala Preta	Realizar a adequação ambiental	1- Implantar 6 ha em Vala Preta e 11 ha em Cachoeira Grande de sistemas agroflorestais para atender a legislação ambiental vigente otimizando o espaço produtivo, oferecendo diversidades de produtos, geração e manutenção da capacidade produtiva da terra ao longo do tempo.	5. Demandas Complementares 5.4 Ferramentas de Gestão 5.4.4 Desenvolvimento Sustentável

Cachoeira e Vala Preta	Incentivar a agroecologia	1- Produzir 3000 litros de caldas alternativas em Vala Preta e 7000 em Cachoeira para substituição dos agrotóxicos.	5. Demandas Complementares 5.4 Ferramentas de Gestão 5.4.4 Desenvolvimento Sustentável
Cachoeira e Vala Preta	Incentivar a agroecologia	1- Realizar a compostagem e vermicompostagem para o uso mais racional dos recursos naturais e a reposição daqueles recursos que são passíveis de reaproveitamento.	5. Demandas Complementares 5.4 Ferramentas de Gestão 5.4.4 Desenvolvimento Sustentável
Vala Preta	Incentivar a agroecologia	1 - Realizar o controle de pragas através do Manejo Integrado de Pragas visando a redução do número de aplicações de agrotóxicos levando o agricultor a mudança no sistema de produção.	5. Demandas Complementares 5.4 Ferramentas de Gestão 5.4.4 Desenvolvimento Sustentável
Cachoeira e Vala Preta	Incentivar a agroecologia	1- Realizar a adubação verde com análise de solo em uma área de 95 ha em Vala Preta e 7 ha em Cachoeira, para reciclagem e fornecimento de nutrientes, aumento da taxa de infiltração de água, controle alternativo de pragas.	5. Demandas Complementares 5.4 Ferramentas de Gestão 5.4.4 Desenvolvimento Sustentável
Cachoeira	Incentivar a agroecologia	1- Adquirir 150 toneladas de fertilizantes orgânicos para ativar a vida do solo, favorecendo a reprodução de microorganismos benéficos às culturas agrícolas	5. Demandas Complementares 5.4 Ferramentas de Gestão 5.4.4 Desenvolvimento Sustentável

Fonte: Adaptado de EMATER RIO (2013c), EMATER RIO (2013d) e CBH-BG (2019).

A presença dos órgãos ambientais nas MBHs está diretamente ligada ao Fortalecimento dos Instrumentos de Gestão e a promoção de Educação Ambiental. A implantação de sistemas agroflorestais, compostagem e vermicompostagem, o Manejo Integrado de Pragas, adubação verde e utilização de fertilizantes orgânicos vão de encontro a práticas de Desenvolvimento Sustentável.

Além das convergências identificadas com o PAP, também existem outras metas do Comitê previstas na Atualização e Complementação do Plano De Recursos Hídricos da região hidrográfica que buscam solucionar questões relatadas pela população das MBHs nos DRP, como por exemplo montagem de um programa de turismo ecológico, que poderia ajudar com o turismo predatório presente na região.

Podemos identificar a partir das tabelas acima que há uma grande afinidade entre os projetos previstos pelo Programa Rio Rural e os programas priorizados presentes no PAP 2019/2022 do Comitê de Bacia da Baía de Guanabara, com 18 projetos que poderiam ser abrangidos pelo Plano.

5.2. Entrevista realizada junto à comunidade

No dia 22 de julho de 2021 foi realizada uma entrevista com um produtor local, o senhor Valdemiro de Almeida Pinto Filho, secretário do Comitê Gestor da Microbacia do Rio Cachoeira Grande, produtor rural agroecológico e membro engajado da comunidade, tendo ciência das questões que acometem ambas as MBHs estudadas.

A entrevista teve como objetivo identificar se as metas propostas no PEM das microbacias foram de fato realizadas e se obtiveram os resultados almejados, buscando entender a situação atual das MBHs. A tabela 28 descreve a situação das atividades planejadas para execução durante o Rio Rural, de acordo com o entrevistado.

Tabela 28: Entrevista sobre a situação das metas do PEM das MBHs

MBH	Atividades	Metas	Situação
Cachoeira e Vala Preta	Fomentar a produção sustentável	1- Adquirir equipamentos para sistema de irrigação localizada para garantir a estabilidade econômica evitando os fracassos pelos efeitos da seca. 1- Adquirir material complementar para sistemas de irrigação usado em culturas temporárias.	Houve recebimento dos equipamentos, pesquisa associada ao uso no CEPTA* (Centro de Ensino, Pesquisa e Treinamento em Agroecologia) e palestras para produtores.
Cachoeira	Realizar a adequação ambiental	1-Implantar saneamento individual através de fossas sépticas e biofiltro em 71 unidades familiares para redução da contaminação das águas pelo esgoto sanitário.	Foram aplicados e delineados os projetos pela Emater, CEPTA* e Prefeitura, mas há registros de ineficiência por não haver no imóvel a separação das águas cinzas e negras. Muitos não receberam o recurso. Hoje poucas residências possuem saneamento.
Vala Preta	Melhorar a qualidade de vida e do meio ambiente	Atender diretamente a 107 agricultores com o saneamento, com isso melhorando a qualidade de vida dele e de sua família assim como diminuindo a carga orgânica nos corpos de água.	
Cachoeira e Vala Preta	Realizar a adequação ambiental	1- Implantar instalações para tratamento de efluentes em aquicultura beneficiando aquicultores para proteção dos mananciais respeitando a legislação.	O produtor desconhece.
Cachoeira	Realizar a adequação ambiental	1- Realizar o plantio em 3 ha de espécie nativas para a recomposição florestal.	Ocorreu o plantio em propriedades próximas do PARNASO e foi de grande utilidade para a preservação ambiental.
Cachoeira	Recuperar as estradas vicinais	1- Recuperar estradas refazendo a drenagem, o leito buscando a perenização através do controle da erosão para melhorar o escoamento da produção e a acessibilidade da comunidade.	Houve recuperação. Mas pela proximidade à base da Serra, o trabalho sempre deriva do aporte em de água em velocidade e deve ser contínuo. Na saída de um governo e entrada de outro, não há prosseguimento. Nos três anos iniciais fomos apoiados.
Vala Preta	Fomentar a produção sustentável	1- Utilizar retroescavadeira para construir e reformar drenos para a microdrenagem, realizar a limpeza de canais para a macrodrenagem e readequar 20 passagens de água.	Houve registro de propriedades alagando, que se devem construções irregulares no assentamento do ITERJ. Há um assoreamento contínuo e lento, demanda por um calibre maior de manilhas. Houve registro na Vala Preta de ineficiência no projeto de uma ponte em que

			utilizaram manilhas, pois gerou retenção de sólidos trazidos nas chuvas mais fortes, registro de alagamento acima da ponte. Há demanda para esse tipo de ação após chuvas fortes, devendo ser realizada de forma contínua conforme necessidade.
Cachoeira e Vala Preta	Realizar a adequação ambiental	1 - Recuperar 15 há de mata ciliar em Vala Preta e 11 em Cachoeira Grande, para atender a legislação ambiental no que se refere a faixa marginal de proteção e a toda Microbacia Hidrográfica.	Houve aquisição de mudas, de palmito e frutíferas. Em alguns casos delimitou-se uma faixa de isolamento, que foi o suficiente para que a mata ciliar se recuperasse sozinha. No final de 7 anos ganhou-se uma área de recarga considerável.
Cachoeira e Vala Preta	Realizar a adequação ambiental	1- Implantar, enriquecer e recuperar 12 nascentes em cada microbacia, permitindo sua proteção para satisfazer a legislação e propiciar a continuidade do aproveitamento das águas para as mais variadas atividades humanas.	Houve recuperação e área destinada a reserva legal.
Cachoeira e Vala Preta	Apoiar a operacionalização dos órgãos ambientais	1- Apresentar através de ofício a necessidade da presença constante dentro da microbacia dos órgãos ambientais para as fiscalizações necessárias no combate aos crimes ambientais e promoção da educação ambiental;	Hoje há um conflito intenso na questão de captura de aves silvestres e caça aos pequenos preás e coelhos silvestres.
Cachoeira e Vala Preta	Realizar a qualificação da mão- de- obra	1 - Realizar treinamentos, capacitações e oficinas em diversos temas.	Foram oferecidas diversas capacitações.
Cachoeira e Vala Preta	Apoio ao desenvolvimento sustentável	1- Disponibilizar mais técnicos para a assistência técnica e extensão rural.	Perda de muitos técnicos. A falta de apoio e dificuldade de vendas está trazendo perda do território para loteamentos clandestinos, e com eles diversos problemas socioambientais.
Cachoeira e Vala Preta	Realizar a adequação ambiental	1- Implantar 6 ha em Vala Preta e 11 ha em Cachoeira Grande de sistemas agroflorestais para atender a legislação ambiental vigente otimizando o espaço produtivo, oferecendo diversidades de produtos, geração e manutenção da capacidade produtiva da terra ao longo do tempo.	Foram produzidas em forma de agrofloresta. Há produtores que mantiveram o projeto, mas outros não continuaram por não ter sido criado um canal de venda da produção, fazendo com que se voltasse ao modelo antigo.
Cachoeira e Vala Preta	Incentivar a agroecologia	1- Produzir 3000 litros de caldas alternativas em Vala Preta e 7000 em Cachoeira para substituição dos agrotóxicos.	O produtor desconhece.
Cachoeira e Vala Preta	Incentivar a agroecologia	1- Realizar a compostagem e vermicompostagem para o uso mais racional dos recursos naturais e a reposição daqueles recursos que são passíveis de reaproveitamento.	O CEPTA* possui minhocário e vermicompostagem, houve palestras. Hoje não é praticado.
Vala preta	Incentivar a agroecologia	1 - Realizar o controle de pragas através do Manejo Integrado de Pragas visando a redução do número de aplicações de agrotóxicos levando o agricultor a mudança no sistema de produção.	Ainda há problemas com ectoparasitas, como carrapatos e milíases.
Cachoeira e Vala Preta	Incentivar a agroecologia	1- Realizar a adubação verde com análise de solo em uma área de 95 ha em Vala Preta e 7 ha em Cachoeira, para rereciclagem e fornecimento de nutrientes, aumento da taxa de infiltração de água, controle alternativo de pragas.	Houve recebimento e aplicação de produto (Biorin). Hoje, pelo modelo de conservação presente, fora dos pastos destinados aos animais há reprodução de anfíbios, aves e insetos.

Cachoeira	Incentivar a agroecologia	1- Adquirir 150 toneladas de fertilizantes orgânicos para ativar a vida do solo, favorecendo a reprodução de microrganismos benéficos às culturas agrícolas	Houve recebimento e aplicação de produto.
-----------	---------------------------	---	---

* Atual Cepam (Centro de Produção de Alimentos e Propagação de Mudas e Sementes Melhoradas)

Fonte: Elaborado pela autora. Adaptado de: EMATER RIO (2013c) e EMATER RIO (2013d).

A partir das respostas do produtor, pode-se observar que as iniciativas de recuperação de mata ciliar, nascentes, e recomposição florestal tiveram avanços e resultaram em áreas recuperadas. A implantação de sistemas agroflorestais foi apenas parcialmente bem sucedida, já que não foram criados canais para escoamento da produção, levando parte dos produtores a retornarem a seus métodos anteriores.

A utilização de fertilizantes orgânicos e adubação verde perdura até os dias de hoje, com bastante utilização de adubo de galinha. No que se diz respeito ao Manejo Integrado de Pragas, não foi o bastante para sanar os problemas. Houve incentivos e capacitação sobre a prática de compostagem, mas hoje não há adesão. O produtor desconhece atividades voltadas para a produção de caldas alternativas. Sistemas de irrigação foram implantados em algumas propriedades, e não foi possível obter informações sobre seu funcionamento atual.

A implantação de saneamento individual com fossas ocorreu em algumas propriedades, mas a grande maioria segue sem nenhum tipo de tratamento de esgoto. Além disso há relatos de ineficiência dos sistemas implantados, que deveriam ser utilizados apenas para o tratamento de águas negras, mas utilizou-se também para águas cinzas, causando problemas em seu funcionamento. O produtor não possui conhecimento de sistemas de tratamento de efluentes da aquicultura. A coleta de lixo ocorre 3x na semana atualmente e os produtores não realizam compostagem, como mencionado anteriormente. Não houve avanço em implantação de um tratamento das águas que abastecem a região.

A recuperação de estradas ocorreu durante a vigência do Rio Rural, entretanto, hoje se encontram novamente mal conservadas, já que este tipo de manutenção deve ocorrer de forma contínua. Houve limpeza de canais, mas atualmente há demanda para novas manutenções, havendo entupimentos e inclusive registro de propriedades inundadas após chuvas fortes, devido a drenagem inadequada da região.

A capacitação da população e oferecimento de assistência técnica ocorreram durante o programa, mas hoje esse tipo de iniciativa não ocorre habitualmente. Houve grande diminuição no número de técnicos disponíveis para auxiliar os produtores.

Nos problemas com criação de animais perduram problemas com parasitas, falta de assistência e mão de obra. A área é de periferia e muito equinos aparecem na região. Há relatos de animais machucados por brigas. Vale ressaltar que na região são realizados eventos de cavalgada.

Na produção agrícola, apesar de ter havido um incentivo à diminuição do uso de agrotóxicos, estes continuam sendo amplamente utilizados, já que falta mão de obra capacitada e disponível para exercer atividades no plantio.

O assentamento rural Cachoeira Grande é assistido pelo Instituto de Terras e Cartografia do Estado do Rio de Janeiro (ITERJ), portanto os produtores que fazem parte da Associação de Pequenos Produtores da Cachoeira Grande possuem tratores e caminhões disponibilizados pelo Instituto. Apesar de contarem com máquinas novas, há relatos de falta de manutenção destas, o que encurta sua vida útil.

Já a Associação de Pequenos Produtores da Vala Preta e Adjacências faz parte de assentamento criado pelo INCRA e dispõe de menos infraestrutura. Há tratores disponíveis porém o acesso aos mesmos não ocorre com tanta facilidade. De acordo com o senhor Valdemiro, durante os períodos eleitorais ocorre melhoria das condições e ao chegar ao fim destes, os problemas retornam. Ainda de acordo com ele, para a utilização dos tratores alguns produtores pagam um valor por hora, outros apenas o óleo utilizado e alguns não pagam valor algum, não havendo padronização.

A comercialização da produção ocorre de forma satisfatória, os produtores possuem caminhonetes adquiridas com financiamentos provenientes do Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar). Também há feirantes que visitam a região para adquirir as variedades produzidas.

A Associação de Pequenos Produtores da Cachoeira Grande possui CNPJ registrado, mas se encontra em situação não regularizada. A Associação de Pequenos Produtores da Vala Preta e Adjacências não possui CNPJ regulamentado, pois não deram prosseguimento ao registro quando houve migração para um processo online. A ausência de registro ou situação irregular das associações gera dificuldades na obtenção de crédito rural.

A regulação fundiária e a posse de terra ainda não se encontram completamente regularizadas na região. De acordo com o senhor Valdemiro, ocasionalmente ocorrem conflitos em decorrência deste fato.

Construções e loteamentos irregulares são problemas que continuam se agravando com o passar dos anos e trazem danos ambientais. A rede elétrica ainda

apresenta problemas de sobrecarga frequentemente. Foi relatado que o turismo predatório também segue ocorrendo na região de forma intensificada.

Também foram feitas algumas perguntas a respeito do uso da água na região e sobre histórico de estiagens. As repostas podem ser conferidas na tabela 28.

Tabela 29: Entrevista sobre o uso da água

Questão	Resposta
Há registro de estiagem na comunidade?	Não é comum ocorrerem estiagens. No inverno de 2021 houve uma grande estiagem
Qual a origem da captação de água?	Canais derivados de rios do PARNASO.

Fonte: Elaborada pela Autora.

De acordo com o entrevistado, não costumam ocorrer estiagens na região, que se localiza em uma área de serra. No entanto, em 2021 houve um período seco atípico, que levou a estiagem e risco de propagação de incêndios, devido à baixa umidade do ar. A captação de água é tipicamente feita em canais derivados dos rios que nascem no PARNASO ou por poços. O lençol freático da região é bastante aflorado e se encontra água com facilidade ao escavar pequenas profundidades.

5.3. Proposta de adaptação da metodologia do Rio Rural no Comitê Baía de Guanabara

A metodologia empregada pelo Programa Rio Rural pode ser adaptada pelos Comitês de Bacia e empregada em microbacias cujo uso predominante da água seja para a produção agropecuária familiar. Nessas áreas o uso individual dos recursos hídricos é insignificante, porém sua soma se torna significativa e pode impactar na garantia dos usos múltiplos da água, gerando conflitos entre água para produção agropecuária e abastecimento público, especialmente em regiões cujas águas abastecem centros urbanos.

Foram identificados diversos programas delimitados pelo Comitê Baía de Guanabara que possuem convergências com aqueles realizados durante o Rio Rural, especialmente os componentes de Melhoria da Quantidade da Água, Melhoria da Qualidade da Água, Melhoria das Condições Ambientais e Demandas Complementares.

Um ponto de atenção e que deve ser adaptado é o tempo demandado pela metodologia empregada pelo Rio Rural, em que da primeira fase até o recebimento do recurso do programa pelos produtores, necessita-se em média um total de 2.928 dias,

ou aproximadamente 8 anos (CESAR, 2020). Na tabela 29 encontra-se um resumo da quantidade de dias demandadas entre cada etapa da metodologia do Rio Rural.

Tabela 30: Prazo demandado, em média, para aplicação da metodologia do Rio Rural.

Etapas envolvidas	Apresentação do projeto - Mapeamento das MBHs	Mapeamento das MBHs - processo de seleção das MBHs	Processo de seleção das MBHs - adesão da Comunidade	Adesão da Comunidade - DRP	DRP - PEM	PEM - Elaborado	Elaborado - Pagamento
dias	423	514	1197	300	62	147	285

Fonte: CESAR, 2020.

Para aplicação do Comitê, a fase de mapeamento das MBHs e o processo de seleção podem ocorrer simultaneamente, já que é possível utilizar os mapeamentos detalhados já elaborados durante o Rio Rural, gerando uma diminuição significativa de tempo da fase de Sensibilização, que é a mais longa.

O levantamento de usuários dos recursos hídricos é imprescindível, buscando quantificar vazões empregadas pelos produtores locais. A soma de diversas captações consideradas como uso insignificante pode gerar grandes impactos na região, sendo importante dimensioná-los. Um caminho interessante para o cadastro desses produtores seria a emissão de uma Outorga Coletiva, instrumento previsto pela ANA (2013), que pode ser aplicado em algumas situações.

Durante a fase de planejamento, a elaboração dos DRP e PEM podem ser feitos de forma mais rápida em MBHs que já participaram do Rio Rural, levantando o DRP elaborado durante o programa e fazendo apenas uma revisão neste, de forma a adequá-lo para a atualidade. Os PEMs já elaborados também pode ser reaproveitados e revisados, buscando adequá-los às iniciativas previstas pelo Comitê em seus Planos. Os PIDs também podem ser utilizados como base para as novas iniciativas e reformulados para atender as demandas do comitê. Uma parceria entre o CBH-BG a EMATER-Rio seria interessante nessa etapa, resgatando o conhecimento adquirido durante a vigência do Rio Rural.

Na fase de execução, o comitê deve analisar os projetos executivos elaborados e verificar se todas as condicionantes e critérios para seleção estão sendo plenamente atendidas, além de avaliar a relevância do projeto para a conservação dos recursos hídricos. Caso todos os critérios tenham sido atendidos, pode-se librar os recursos para o beneficiário e dar início a execução dos projetos.

A origem dos recursos financeiros deve ser identificada nessa fase. Podem ser utilizados recursos financeiros gerados pela cobrança pelo uso de recursos hídricos,

alocados na subconta do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI) e aprovados no Plano de Aplicação Plurianual (PAP). Parcerias com órgão interessados também podem ser uma fonte de recursos, como por exemplo a EMATER e Secretaria da Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento.

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos pode ser implementada nas MBHs, cabendo ao comitê propor valores e critérios. O valor deve ser simbólico, de forma a não acarretar problemas financeiros aos produtores, possuindo a finalidade de gerar consciência sobre a importância das águas, otimizando seu uso e garantindo assim maior disponibilidade hídrica, além de levantar recursos que podem ser utilizados para aquisição de máquinas e demais insumos utilizados nas atividades agrícolas, aumentando o nível de tecnologia empregado na produção e melhorando a cadeia produtiva.

A implantação de programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) pode ocorrer dentro dos projetos de conservação e recuperação de qualidade e disponibilidade das águas, incentivando práticas de conservação e o uso sustentável dos recursos. O Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais do Rio de Janeiro (PRO-PSA) conta com iniciativas em diversas regiões hídricas do estado e reúne experiências que podem servir como base norteadora para adoção de programa similar por parte do comitê. Algumas das iniciativas são o Projeto Produtores de Água e Floresta, o projeto Conexão Mata Atlântica e PSA-Hídrico.

Um exemplo cláusula presente no projeto Conexão Mata Atlântica que visa a perpetuação dos resultados do projeto e pode ser incorporada pelo comitê, é que os recursos adquiridos do PSA devem obrigatoriamente ser destinados a investimentos para melhoria da capacidade produtiva e da sustentabilidade econômica das propriedades (IKEMOTO et al, 2019).

A delimitação de áreas prioritárias onde ocorrerão a seleção de MBHs deve atender os interesses estratégicos do CBH-BG, e deve haver critérios práticos e claros para hierarquizar as áreas de interesse. O sistema de pontuação de 1 a 3 se mostra interessante por sua simplicidade de uso e objetividade, podendo ser mantido.

Ao se fazer um levantamento de critérios empregados por programas voltados para conservação ambiental com viés agroecológico, pode-se verificar que aqueles empregados pela EMATER no Rio Rural estão em linha com os praticados. A presença de vegetação nativa e proximidade com Unidades de Conservação, número de família impactadas e abastecimento público pelas águas da MBH podem ser mantidos ou adaptados com pequenas mudanças para se tornarem mais abrangentes.

Um critério que pode ser incorporado é o histórico de projetos coletivos, utilizado no Programa Mananciais (Programa de Investimento em Serviços Ambientais para a Conservação e Recuperação de Mananciais) do CEIVAP, Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP, 2019). Microbacias que já receberam projetos coletivos de intervenção no território para melhoria da qualidade ambiental podem ser priorizadas frente àquelas que não receberam, pois entende-se que nestas áreas já existe mobilização social e uma cultura de conservação, além do diagnóstico dos problemas da comunidade e mapeamentos já feitos anteriormente. Isso otimizaria o tempo para desenvolvimento e implementação de projetos.

O critério levará em consideração a porcentagem de iniciativas previstas que foram efetivamente implementadas. Aquelas MBHs que participaram de algum projeto coletivo e tiveram uma taxa de implementação maior, serão mais beneficiadas. Entende-se que a não implementação de projetos é um indicativo de desafios não previstos inicialmente, que podem ser causados por alta complexidade e custo-benefício não favorável. Como os recursos do Comitê são limitados, deve-se buscar iniciativas que ofereçam melhor viabilidade e possam ser realizadas dentro de horizonte de projeto.

Também foi adicionado um critério de Esgotamento sanitário, tornando áreas onde não existe tratamento de esgoto preferenciais. A não presença de tratamento de esgoto indica maiores índices de poluição hídrica e maior probabilidade de contaminação humana e ambiental. Ao buscar a conservação dos recursos hídricos, projetos que preveem a implementação de melhoras no saneamento se tornam prioritários.

Além disso, pode-se adicionar ao critério de organização existente a presença de COGEM mobilizado, já que estes comitês foram selecionados para representar a MBH, assegurando que todos os seus grupos fossem representados e participassem da gestão. Os COGEMs são uma importante fonte de conhecimento e poderiam fazer uma ponte entre o comitê e toda a população local.

O programa Produtor de Água, da ANA, utiliza como critério de desempate na seleção projetos a localização a montante (ANA, 2012), pois se tratando de conservação de recursos hídricos quando mais próximo da nascente, maior é importância de conservação da área. Critério similar poderia ser adotado pelo Comitê em caso de empates entre MBHs.

A tabela 31 mostra uma proposição de critérios de priorização de MBHs. Os critérios que sofreram alterações ou foram incluídos pela autora se encontram destacados em negrito.

Tabela 31: Pontuação dos critérios de priorização de microbacias.

Critério	Microbacias hidrográficas que:	Pontos
Biodiversidade	Não possuem remanescente da vegetação nativa	1
	Possuem pelo menos um remanescente da vegetação nativa	2
	Possuem remanescentes da vegetação nativa indivisos com unidade de Conservação	3
Água para abastecimento público	Não possuem população dependente de suas águas para o abastecimento	1
	Possuem pelo menos uma comunidade dependente de suas águas para o abastecimento	2
	Abastecem áreas urbanas com suas águas	3
Organização Comunitária	Não possuem associações de produtores	1
	Possuem pelo menos uma associação de produtores	2
	Possuem além de uma associação de produtores, representante em CMDRS ou Conselho de gestão de recursos hídricos, ou COGEM em funcionamento	3
Concentração de agricultores familiares	Possuem até 40 famílias	1
	Possuem entre 41 e 60 famílias	2
	Possuem mais de 60 famílias	3
Esgotamento sanitário	A maioria das propriedades possui tratamento de esgoto (fossa/filtro/sumidouro)	1
	Algumas propriedades possuem tratamento de esgoto (fossa/filtro/sumidouro)	2
	A maioria das propriedades não possui tratamento de esgoto (fossa/filtro/sumidouro)	3
Histórico de projetos coletivos para melhoria da qualidade ambiental	Participou de projetos coletivos e até 25% das iniciativas previstas foram implementados	1
	Participou de projetos coletivos e até 50% das iniciativas previstas foram implementados	2
	Participou de projetos coletivos e até 75% das iniciativas previstas foram implementados	3

Fonte: A autora. Adaptado de SEAPEC/SDS (2016)

Um método de acompanhamento da implementação de projetos deve ser desenvolvido, mobilizando Comitê, órgãos participantes e COGEM, designando responsáveis para a função e implantando um cronograma de acompanhamento de etapas.

Ao final da implementação dos projetos deve-se fazer uma avaliação dos resultados dos projetos e ganhos ambientais obtidos, levantamento de lições aprendidas, ajustes necessários ao processo, para que ocorra de melhor forma no futuro, e publicação de trabalhos científicos divulgando os resultados. Este tipo de abordagem está de acordo com a metodologia PDCA (Plan, Do, Check, Act), empregada para melhoria contínua de processos.

6. Conclusões e recomendações

Analisando os resultados do programa Rio Rural a partir da entrevista realizada com um representante da comunidade, verificou-se que diversas metas elaboradas no PEM foram atendidas, ajudando a solucionar problemas relatados no DRP. Porém algumas delas não foram cumpridas ou foram apenas parcialmente cumpridas, como a instalação de fossas sépticas. Há problemas relatados no DRP que não foram abrangidos durante a proposição de metas, e seguem causando transtornos à população local atualmente, como o abastecimento de água potável.

Há ações que ocorreram durante a vigência do programa, mas cessaram após seu encerramento, deixando a população com sentimento de desamparo. A assistência técnica, a capacitação e a manutenção de estradas e canais são exemplos de ações que necessitam ser feitas de forma contínua para garantir a manutenção dos resultados obtidos pelo programa. A falta de assistência técnica após o encerramento do programa também foi relatada por Cesar (2020) na na MBH do Bonfim, inserida na Bacia do Piabanha. O Comitê Baía de Guanabara poderia realizar parcerias com o poder público, especialmente com a EMATER RIO com a finalidade de oferecer assistência e capacitação de forma contínua nas localidades contempladas com seus projetos.

A regularização fundiária ainda encontra problemas atualmente, sendo um empecilho para obtenção de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos e consequente implementação de cobrança pelo uso destes. Problema similar ocorre também na MBH do Bonfim, de acordo com Cesar (2020).

A Norma Operacional nº 33 do INEA (NOP-INEA-37), aprovada pela Resolução INEA nº 171, de 27 de março de 2019, prevê que para solicitação de outorga é necessária, a apresentação de cópia da Certidão do Registro Geral de Imóveis (RGI) do local onde se encontra o Ponto de Interferência (PI); ou cópia da certidão de aforamento ou cópia da Cessão de Uso, quando se tratar de imóvel de propriedade da União/Estado (INEA, 2019). Portanto, a posse da terra deve ser tratada como questão prioritária. Para isso, o comitê pode realizar parcerias com os órgãos responsáveis, como por exemplo o INCRA, que inclusive já atua em assentamentos da região.

A falta de registro (CNPJ) das associações de produtores em ambas as MBHs gera dificuldades na obtenção de crédito agrícola, problema que segue sendo relatado atualmente. Incentivos e auxílio no processo de regularização podem ser benéficos.

A implantação de programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) se mostra como uma alternativa de implementação viável pelo Comitê, garantindo a conservação ambiental e gerando renda extra aos produtores participantes.

Apesar dos pontos ressaltados, a metodologia de caráter participativo empregada no Rio Rural mostrou bons resultados, gerando um levantamento detalhado dos problemas vividos pelos moradores da região e conscientizando sobre a importância da conservação ambiental. O programa mostrou aos produtores que é possível conciliar ganhos ambientais e de produção, gerando ainda melhores oportunidades de escoamento da produção e melhoria na renda.

O Rio Rural se mostra como uma iniciativa bem sucedida, que com alguns ajustes pode favorecer ainda mais práticas agroecológicas, aumentando a qualidade da produção agropecuária, proporcionando ganhos financeiros e reduzindo problemas de abastecimento alimentar. Suas práticas também ajudam a mitigar situações de conflito pelo uso múltiplo dos recursos hídricos, através de práticas para melhoria da quantidade e qualidade de água.

O Comitê poderia criar uma metodologia baseada naquela empregada pela EMATER RIO, considerando as muitas interfaces entre os interesses de ambos. Seriam necessárias apenas pequenas adaptações em relação as etapas e prazos, de forma a reduzir o tempo necessário pra implementação dos projetos. A definição de áreas prioritárias para escolha de MBHs e adaptação de critérios de seleção também é necessária para assegurar que aquelas escolhidas estarão de acordo com os interesses do Comitê.

As MBHs estudadas se mostram como boas candidatas para aplicação de um programa de desenvolvimento rural criado pelo Comitê, já que possuem associações de produtores, COGEMs que podem ser reunidos novamente, não possuem tratamento de esgoto, as águas do rio Cachoeira Grande abastecem um núcleo populacional, ambas possuem parte de suas áreas desta dentro de unidades de conservação e tiveram a maior parte dos projetos previstos implementados. Apesar de terem obtido bons resultados com o Rio Rural, as MBHs ainda enfrentam problemas em temas tidos como prioritários pelos Planos do Comitê, podendo se beneficiar da participação em um novo projeto visando conservação dos recursos hídricos e desenvolvimento sustentável.

7. Referências bibliográficas

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 4 Ed. Porto Alegre, Editora da UFRGS. 2004.

AMORIM W.S., VALDUGA I.B., RIBEIRO J.M.P., *et al.* “The nexus between water, energy, and food in the context of the global risks: an analysis of the interactions between food, water, and energy security”. **Environmental Impact Assessment Review** v. 72, pp 1-11, Set. 2018.

ANA. **Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos da Agência Nacional De Águas**. Agência Nacional de Águas. Brasília, 252p, 2013.

ANA. **Manual Operativo do Programa Produtor de Água**. 2. ed. Brasília: ANA, 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/wdXssY>>. Acesso em 02 de agosto de 2021.

ANA. **Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada**. 2 ed. Brasília: ANA, 2021.

BAKKER, K., MORINVILLE, C. “The governance dimensions of water security: a review”. **Phil. Trans. R. Soc.**, v. 371: 20130116. 20130116. Nov. 2013.

BAZILIAN, M., ROGNER, H., HOWELLS, M., *et al.* “Considering the energy, water and food nexus: Towards an integrated modelling approach”. **Energy Policy**, v. 39, p. 7896-7906. Dez. 2011.

BEISHEIM M. “The Water, Energy and Food Security Nexus How to Govern Complex Risks to Sustainable Supply?”. **SWP Comment**, v. 32. Set. 2013.

BRASIL. Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o Inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

BRASIL. Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e responsável pela instituição de

normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. (Redação dada pela Lei nº 14.026, de 2020)

CEIVAP. Anexo I da Deliberação CEIVAP Nº 276, de 12 de novembro de 2019. Aprova o Programa de Investimento em Serviços Ambientais para Conservação e Recuperação de Mananciais – Programa Mananciais do CEIVAP.

CESAR, P.I.A.C., 2020, **Aplicação da Metodologia do Rio Rural no Âmbito do Comitê de Bacias do Piabanha**. Dissertação de mestrado. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

CBH-BG. Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá. **Atlas da Região Hidrográfica V: Baía de Guanabara e Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá**. 1 ed. Resende: AGEVAP, 2021.

CBH-BG. **Resolução Comitê da Baía De Guanabara nº 071, 24 de setembro de 2019**. Aprova a redistribuição do percentual dos recursos da CUTE no Plano de Aplicação Plurianual – PAP 2019/2022 do Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá (CBH-BG).

CBH-BG, AGEVAP. **Relatório de diagnóstico (tomo 01 de 03)**. In: Atualização e Complementação do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá, Curitiba, 2020.

COPPETEC. **Relatório Síntese**. In: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, Governo do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2014a.

COPPETEC. **Relatório de Fontes Alternativas para o Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro, com Ênfase na RMRJ**. In: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, Governo do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2014b.

D'ODORICO P., CARR, J., LAIO, F., *et al.* "Feeding humanity through global food trade". **Earth's Future**, n. 2, p. 458-469, Ago. 2014.

EMATER RIO. Relatório por municípios do sistema ASPA/AGROGEO - ano 2019. Estado do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://www.emater.rj.gov.br/images/MUNICIPOS2019COR.htm>>. Acesso em 23 de março de 2021.

EMATER RIO. Diagnostico Rural Participativo - Microbacia Hidrográfica: Canal Vala Preta. 2013a. 15 p.

EMATER RIO. Diagnostico Rural Participativo - Microbacia Hidrográfica: Rio Cachoeira Grande. 2013b. 33 p.

EMATER RIO. Plano Executivo da Microbacia Canal Vala Preta. 2013c.

EMATER RIO. Plano Executivo da Microbacia Rio Cachoeira. 2013d.

EMBRAPA. Qual é a participação da agricultura familiar na produção de alimentos no Brasil e em Rondônia?. Set. 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/55609579/artigo---qual-e-a-participacao-da-agricultura-familiar-na-producao-de-alimentos-no-brasil-e-em-rondonia>>. Acesso em 07 de julho de 2021.

FAO. **Towards a water and food secure future. Critical Perspectives for Policy-makers.** Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2015. World Water Council, Marseille, 2015.

FAO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2020.** Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2020.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Projeto Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro. Manual operacional.** Rio de Janeiro, 2014.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017. Resultados Definitivos.** Censo agropec., Rio de Janeiro, v. 8, p.1-105, 2019.

IBGE. Portal Cidades@. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/rio-de-janeiro/panorama>. Acesso em 30 de dezembro de 2020.

IBGE. Portal Cidades@. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/mage/panorama>. Acesso em 1 de fevereiro de 2021.

ICMBio. **Plano de Manejo da Estação Ecológica da Guanabara.** Brasília, 2012.

IFAD/UNEP. **Smallholders, food security, and the environment.** Rome, Italy, 2013.

IKEMOTO, S.M.; OLIVEIRA, M.B.D.; PEREIRA, G.S.; BARBOSA, D.F., COSTA, M.M. Conexão Mata Atlântica-RJ: ações, resultados e perspectivas. **Revista Ineana especial**, p. 6-29, nov 2019.

INEA. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, 2014.

INEA. **Critérios, definições e condições para outorga de direito de uso de recursos hídricos superficiais – NOP-INEA-37**, de 27 de março de 2019.

Instituto Baía de Guanabara. **Nossos Rios**. Niterói, 2002. Disponível em: <<http://www.comitebaiadeguanabara.org.br/publication/view/nossos-rios-estudo-do-instituto-baia-de-guanabara-ibg/>>. Acesso em 22 jan. 2021.

IPCC, 2014. **Climate Change 2014: Synthesis Report**. Geneva, Switzerland, 2015.

DE JANVRY, A., SADOULET, E. (2000). Rural Poverty in Latin America: Determinants and Exit Paths. **Food Policy**, v. 25, pp. 389-409, Ago. 2000.

KCI TECHNOLOGIES. **P02: Diagnóstico do Estado da Baía de Guanabara**. Rio de Janeiro, 2016.

KESKINEN, M., SOMETH, P., SALMIVAARA, A., *et al.* “Water-Energy-Food Nexus in a Transboundary River Basin: The Case of Tonle Sap Lake, Mekong River Basin”. **Water**, v. 7, pp. 5416-5436, Out. 2015.

LECK, H., CONWAY, D., BRADSHAW, M., *et al.* “Tracing the Water–Energy–Food Nexus: Description, Theory and Practice”. **Geography Compass**, v. 9, pp. 445– 460. Ago. 2015.

LI M., SINGH V.P., FU Q., *et al.* “Optimization of agricultural water–food–energy nexus in a random environment: an integrated modelling approach”. **Stochastic Environmental Research and Risk Assessment**, v. 35, pp 3-19, Jan. 2021.

MAGÉ. Lei municipal nº 1532 de 24 de setembro de 2002. Cria o Distrito Agrícola, 3º Distrito do Município de Magé e dá outras diretrizes.

NORONHA, G. C.; HORA, M. A. G. M.; CASTRO, E. M. N. V. O papel do Poder Público Municipal na gestão dos recursos hídricos. **Labor E Engenharia**, Campinas, SP, v. 7, n. 2, p. 94–107, 2013.

OLIVEIRA, M.L. “Desenvolvimento sustentável e os municípios: uma análise sob a perspectiva dos objetivos do desenvolvimento sustentável e da lei nº 13.493/17 (PIV - produto interno verde)”. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, v. 4, pp. 59-76, Jan 2018.

ONU. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Brasil**, 2015.

PEREIRA RIBEIRO, J.M., DA SILVA, S.A., DA SILVA NEIVA, S. *et al.* “A proposal of a balanced scorecard to the water, energy and food nexus approach: Brazilian food

policies in the context of sustainable development goals”. **Stochastic Environmental Research and Risk Assessment**, v. 35, pp. 129–146, Jan. 2021.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. DE. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas de Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: [s.n.].

RIBEIRO, N. B.; JOHNSON, R. M. F. “Discussões sobre governança da água: tendências e caminhos comuns”. **Ambiente & Sociedade**, v. 21, 2018.

RIO DE JANEIRO. Lei 3239, de 02 de agosto de 1999. Institui a Política Estadual De Recursos Hídricos; cria o Sistema Estadual De Gerenciamento De Recursos Hídricos; regulamenta a constituição estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII; e dá outras providências.

SAMPAIO, M. **Estudo de Circulação Hidrodinâmica 3D e Trocas de Massas D’água da Baía de Guanabara – RJ**. Dissertação de Mestrado. UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2003.

SCHNEIDER, S. A presença e as potencialidades da Agricultura Familiar na América Latina e no Caribe. **Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 21, n. 3, pp. 11-33, set. 2016.

SEAPEC/SDS. **Manual Operacional: Projeto Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro**, Volume II. Rio de Janeiro, 2012.

SEAPEC/SDS. **Manual Operacional: Projeto Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2016.

SILVA, J.F.G., GÓMEZ, J.S., CASTAÑEDA, R. ““Boom” agrícola e persistência da pobreza na América Latina: algumas reflexões”. **Revista NERA**, n. 16, pp. 07-21, 2010.

SIMPSON, G.B., JEWITT, G.P.W. “The development of the water-energy-food nexus as a framework for achieving resource security: a review”. **Frontiers in Environmental Science**, v. 7, Fev. 2019.

SOUSA NETO, J. M. DE, 2020. **Os Círculos Agroalimentares: parâmetros e limites de uma proposta de educação popular no Distrito Agrícola Rio do Ouro de Magé/RJ**. Dissertação de mestrado. UFRRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

UN-WATER. **Water Security & the Global Water Agenda. A UN-Water Analytical Brief**. Revised version. October 2013.

UN-WATER. 2020: Summary Progress Update 2021 – SDG 6 – water and sanitation for all. Version: 1. Geneva, Switzerland, 2021.

Anexo I: Diagnósticos Rurais Participativos

Nas tabelas a seguir serão apresentadas as versões completas dos Diagnósticos Rurais Participativos das MBHs Rio Cachoeira e Canal Vala Preta.

DRP completo da MBH Rio Cachoeira:

Tipo	Problema	Razões	Propostas
Ambientais	Expansão imobiliária	Parcelamento da área em lotes clandestinos, descaracterizando o distrito agrícola; falta conscientização dos produtores e falta atuação do poder público.	aumentar a fiscalização dos órgãos municipais e estaduais a fim de evitar a construção de novas casas, regulamentar o uso do solo no distrito agrícola, que o ITERJ e o INCRA realmente se façam presentes na área com trabalho definitivo.
Ambientais	Esgoto	Não existe rede de coleta, esgoto jogado direto no rio, não há fossas	Construir fossa séptica, rede de esgoto (moradores), atrair recursos e agir com mão de obra local
Ambientais	Rios	Assoreamento, lançamento de esgoto in natura e agrotóxicos, sem mata ciliar e oferendas religiosas	Educação ambiental, dragagem, fiscalização, plantio mata ciliar.
Ambientais	Lixo	As nascentes estão sendo poluídas, turistas sem conscientização, a coleta pública não é feita em toda a área	Colocação de caçambas de coleta e coletores suspensos; ampliar o itinerário de coleta de lixo pelo serviço público, ações de educação ambiental
Ambientais	Agrotóxico	Uso indiscriminado, não usa epi, falta informação e conscientização, rios e nascentes contaminadas por herbicida.	Educação sanitária para o uso, posto de coleta de embalagens,
Ambientais	Desmatamento	Falta mata ciliar, crescimento populacional desordenado, queimadas.	Educação ambiental, fazer reflorestamento, fiscalização pelos órgãos ambientais.
Ambientais	Queimadas	Falta conscientização, fogo para queimar lixo, e preparo de solo, vândalos na beira da estrada.	Educação ambiental, construção de aceiros.
Ambientais	Água	Contaminadas com esgoto e agrotóxicos nas partes baixa da microbacia, falta conscientização dos moradores e atuação do poder público.	Impedir o desmatamento e a invasão nas nascentes, conserto e manutenção do reservatório de água.
Ambientais	Caçadores	Falta fiscalização e conscientização	Fiscalização pelos órgãos ambientais e ações de educação ambiental
Ambientais	Órgãos ambientais	Falta de atuação dos órgãos ambientais através da fiscalização.	Solicitar maior presença dos órgãos ambientais na microbacia. Que a PMM crie a guarda municipal ambiental com posto na microbacia
Criação de animais	Instalações	Falta de instalações adequadas, necessidade de reformas.	Curral com balança e brete, construir novas instalações com material adequado, fiscalizar as instalações e o manejo dos animais, recuperação e adequação dos tanques de piscicultura
Criação de animais	Máquinas, motores e equipamentos	Falta de equipamentos, alto custo dos equipamentos, falta de linhas de financiamento acessíveis.	Aquisição de equipamentos
Criação de animais	Assistência técnica	Faltam técnicos.	
Criação de animais	Comercialização	Atravessadores, estradas em péssimas condições.	Alternativas de comércio local
Criação de animais	Capacitação da mão-de-obra	Falta curso para qualificação.	Capacitação

Criação de animais	Agroindústria / tanque de expansão	Não possui tanque de expansão ou resfriadores de leite.	Regulamentação, legalização e capacitação, aquisição conjunta de equipamentos
Criação de animais	Pastagem	Faltam sementes, não existe pasto formado.	
Criação de animais	Doenças	Não possui assistência técnica, dificuldade para realizar diagnósticos e obter prescrição e aquisição de medicamentos.	
Produção agrícola	Preparo do solo	Custo da hora máquina elevado, número de máquinas e equipamentos é insatisfatório.	Solicitar compra de mais máquinas para prefeitura, criar patrulha mecanização
Produção agrícola	Maquinas agrícolas	Existem poucas no município, a frota é muito antiga, dificuldades em operar o crédito para o financiamento.	Aquisição de máquinas, buscar fontes de financiamento para financiamento de novas máquinas.
Produção agrícola	Crédito agrícola	Muita burocracia, não atende a todos, PRONAF deficiente (atendimento precário na agência), falta informação.	Que os órgãos competentes beneficiem a todos, facilitar o acesso ao crédito.
Produção agrícola	Adubo químico	Preço alto, dificuldade de fornecedores, não existe oferta para concorrência.	Pedir as associações para fazer a compra direto da fábrica, compra conjunta. fazer levantamento de preços.
Produção agrícola	Sementes /substratos /materiais adequados para produção de mudas	Faltam fornecedores dificultando a aquisição, faltam variedades adequadas as nossas condições.	Doação dos órgãos competentes, espécies recomendadas, comprar em conjunto, resgate de variedades locais, novas tecnologias para produção de substratos.
Produção agrícola	Comercialização	Por conta do agricultor ou atravessador.	Parceria com a prefeitura para venda para a merenda escolar, criar mercado local com a venda institucional e criação da feira do agricultor.
Produção agrícola	Irrigação	Faltam incentivos de crédito, falta assistência técnica, custo alto para implantação.	Incentivar o governo para comprar equipamento de irrigação, buscar linhas de crédito para o financiamento
Produção agrícola	Adubo orgânico	Preço alto, não existe fornecedores locais, dificuldade no frete, material com pouca qualidade.	Pedir as associações para fazer a compra direta, compra conjunta. Solicitar as associações para levantar os locais de venda para a compra conjunta
Produção agrícola	Mão-de-obra/ mão de obra qualificada	Falta de mão de obra, falta mão de obra qualificada.	Mutirão, capacitação
Produção agrícola	Beneficiamento	Falta de climatizadora para cultura da banana, falta de estrutura para beneficiamento.	Instalação de agroindústria e climatizadores
Produção agrícola	Assistência técnica	Faltam técnicos, faltam técnicos com maior qualificação para atendimento em plantas ornamentais.	Que envie mais técnicos, que capacite técnicos para o atendimento em plantas ornamentais.
Produção agrícola	Colheita	Falta mão de obra.	
Sociais	Educação	A escola da comunidade só tem até o 5º ano do ensino fundamental.	Enviar ofício aos órgãos competentes, criar o segundo seguimento do ensino fundamental e ensino médio
Sociais	Transporte da população	Número insuficiente de transporte não atende a demanda, não para os estudantes, não há transporte alternativo, preço da passagem caro, alguns motoristas tratam o passageiro muito mal.	Enviar ofício aos órgãos competentes, solicitar o aumento do número de ônibus, volta do transporte alternativo. Construção de uma ciclovia ligando a microbacia a Piabetá. Ter a passagem tarifada por trecho/sessão, os motoristas devem ser capacitados para condução de idosos e crianças.
Sociais	Posto de saúde - PSF	Faltam médicos em algumas especialidades clínicas, ocorre	Construção de posto de saúde 24hs no distrito agrícola com consultório,

		demora na entrega dos resultados dos exames, falta de acesso aos programas de saúde da mulher, precariedade no atendimento para exames preventivos, não há soro antiofídico, posto de saúde mais próximo é o de fragoso de difícil acesso é necessário pegar dois ônibus.	melhorar as condições físicas e aumentar o número de especialidades médicas do PSF.
Sociais	Estrada	Não há recuperação das estradas de terra, falta manutenção das vias, locais precisando refazer o leito, atrapalha o escoamento da produção e o deslocamento dos moradores, encarecendo o transporte e desestimulando a produção, com o asfalto na via principal aumentou o nº de acidentes e atropelamentos.	Enviar ofício aos órgãos competentes, recuperar as estradas de terra, construção de ciclovia, construir a rede de drenagem e as estruturas contra a erosão.
Sociais	Capacitação	Faltam cursos para capacitar os agricultores e suas famílias principalmente os jovens em agricultura, informática, artesanato, turismo e outros.	Enviar ofício aos órgãos competentes, levantar as reais necessidades de capacitação da comunidade, cursos profissionalizantes, cursos utilizando recursos da área, escola técnica, incentivar os jovens.
Sociais	Transporte da produção	Feito por atravessadores, não existe incentivo público, frete caro, não há como escoar a produção em alguns locais da microbacia devido a precariedade das estradas.	Frete mais barato, comprar um caminhão,
Sociais	Segurança pública	Não existe policiamento, principalmente nos locais mais afastados, quando estão esporadicamente na comunidade alguns policiais achacam, deficiência na iluminação pública.	Melhorar e ampliar a iluminação pública e guarita policial
Sociais	Trabalho	Falta oportunidade de trabalho, falta empreendedorismo para outras atividades ligadas a propriedade rural e a comunidade.	Abrir frentes de trabalho na zona rural
Sociais	Alimentação	Algumas famílias lotearam a propriedade não plantam mais nem para sobrevivência, devido ao desemprego, não tem acesso ao bolsa família.	Incluir as famílias em risco alimentar no bolsa família, estimular a implantação de hortas domésticas e a criação de pequenos e médios animais
Sociais	Área de lazer	Não existe área de lazer principalmente para crianças e jovens.	Construção de parquinho para as crianças, construção de centro de referência dos idosos, criação da vila olímpica.
Sociais	Assistência social	Não existe nas comunidades, não existe pessoas para falar sobre saúde, direitos dos cidadãos, crianças e outros temas.	Que o poder público atenda os moradores, fazer gestão junto aos órgãos de assistência social para atender a população e levar programas sociais para a comunidade.
Sociais	Luz	Não há energia para os moradores acima da cota 100, a carga elétrica disponibilizada não vem atendendo a demanda da microbacia, ocorre em média cinco falta de energia por mês, a concessionária ampla faz péssimo atendimento, há cobrança de valor alto de taxa de iluminação pública.	Gestão na ampla para colocar energia elétrica na parte alta da microbacia, com aval dos órgãos ambientais, ver a questão da cobrança da iluminação pública. Solicitar maior fiscalização quanto ao excesso de gatos.
Sociais	Escola	Falta escola para ensino médio, faltam professores, falta de qualificação para os professores e pessoal de apoio, falta ensino técnico	envie ofício aos órgãos competentes para que instale o segundo segmento do ensino fundamental o ensino médio e o profissionalizante

		a escola precisa ser ampliada para ter o ensino fundamental além do 5º ano.	
Sociais	Correios	Sistema de correios é ineficiente na entrega das cartas	Fazer gestão junto a ECT, para melhoria de seus serviços.
Sociais	Capela mortuária	Falta de capela mortuária para atender a população.	Solicitar PMM construção e administração de capela mortuária na microbacia
Sociais	Água de beber	Contaminação com coliformes fecais e agrotóxicos, o núcleo urbano na rua Brasília vem enfrentando dificuldades no abastecimento de água. A água da Cedae só é clorada e turistas vem se banhando a montante do ponto de coleta.	Impedir o desmatamento e a invasão das nascentes, consertar o reservatório que fornece água para ao núcleo urbano da Brasília, que a Cedae aumente a segurança no ponto de coleta e não permita o banho a montante
Outros problemas	Drenagem	Falta a manutenção dos drenos, necessita de abertura de novos drenos e passagens de águas inadequadas.	Construção e reforma da microdrenagem e limpeza da macrodrenagem. Readequação das passagens de água.
Outros problemas	Turismo predatório, falta de organização do setor	Falta de estrutura de apoio ao turismo e falta de organização para o turismo	Excesso de turismo no verão. Falta de ordenamento do setor pela PMM. Falta de educação e conscientização ambiental.
Outros problemas	Pontes	Pontes danificadas faltando manutenção	Recuperar as pontes e pontilhões danificados. Fazer manutenção periódica das pontes e pontilhões.
Outros problemas	Iluminação pública	Iluminação precária das vias públicas, vias internas importantes sem iluminação.	Aumentar os pontos de iluminação. Revisão da taxa de iluminação pública.
Outros problemas	Internet	Falta de acesso a banda larga	Criar pontos de acesso à internet banda larga.

DRP Completo da MBH Canal Vala Preta

Tipo de problemas	Problema	Causas	Propostas
Ambientais	Esgoto	Não há fossas e não existe rede de coleta, não existe sistema de esgoto, esgoto jogado direto no rio, contaminação do lençol freático, poluindo o canal vala preta.	Sanear, recorrer as autoridades, construir fossa séptica (enraizadora).
Ambientais	Rios	Assoreamento/ desmatamento, falta de cuidado dos órgãos competentes, poluição, esgoto jogado no rio	Conscientizar a comunidade.
Ambientais	Agrotóxico	Falta consciência na utilização de agrotóxicos das pessoas que fazem uso, descaso com a saúde, se prejudicando e prejudicando saúde dos vizinhos e consumidores.	Controle cuidados na aplicação.
Ambientais	Desmatamento	Afeta diretamente o rio, desbarrancamentos e assoreamento.	Conscientizar a comunidade, , construção de gabião, fiscalização, reflorestamento.
Ambientais	Água	Contaminação com coliformes fecais e agrotóxicos	Tratamento, assegurar água potável.
Ambientais	Lixo		Coleta seletiva, caçamba de lixo
Ambientais	Queimadas	Queimada criminosa de terceiros.	Reflorestamento, plantação nativa.
Atividades de trabalho	Êxodo rural	Faltam incentivos para o setor.	
Atividades de trabalho	Capacitação da mão-de-obra	Faltam cursos.	
Atividades de trabalho	Retroescavadeira	Não tem.	

Atividades de trabalho	Mão de obra	Falta mão de obra qualificada, falta de interesse das pessoas de trabalhar no setor.	
Atividades de trabalho	Trabalho	Não tem carteira assinada.	
Atividades de trabalho	Maquinário	Difícil, falta maquinário devido ao custo.	
Atividades de trabalho	Assistência técnica	Poucos profissionais.	
Criação de animais	Comercialização	Muito difícil.	Lugar para comercializar
Criação de animais	Assistência técnica	Muito fraca, ou seja, insuficiente.	Mais técnicos disponíveis
Criação de animais	Qualidade dos animais		
Criação de animais	Alimentação	Custo alto.	
Criação de animais	Pastagem	Sem área de pastagem.	Semente (novos cultivares)
Criação de animais	Água	Sem tratamento.	
Criação de animais	Doenças	Temos muitas doenças.	
Criação de animais	Mortalidade		
Criação de animais	Instalações	Não existem, inadequadas.	Construir mais bebedouros
Criação de animais	Máquinas, motores e equipamentos	Faltam equipamentos, não temos acesso devido o custo.	Financiamentos baratos
Criação de animais	Crédito rural	Muito pouco, faltam linhas de crédito.	
Criação de animais	Armazenamento	Não temos.	
Criação de animais	Mão-de-obra	Não existe, a existente é muito fraca (falta de profissionalização).	
Criação de animais	Capacitação da mão-de-obra	Faltam oportunidades.	Mais treinamentos
Produção agrícola	Capacitação da mão-de-obra	Não tem, sem capacitação, faltam cursos.	
Produção agrícola	Irrigação	Não existe sistema de irrigação, ninguém tem, custo muito alto, não atende as necessidades dos agricultores.	Compra coletiva de equipamentos de irrigação, investimento, incentivo, financiamento (assistência técnica/crédito).
Produção agrícola	Adubo químico	A associação não colabora com os agricultores (não se organiza para fazer compra coletiva).	Compra coletiva, compra direto da fábrica, baixar custo.
Produção agrícola	Adubo orgânico	Falta oferta e não conseguimos arrumar.	Compra coletiva, adubação verde, baixar custo.
Produção agrícola	Pragas	Tem muito, destrói a lavoura, quantidade descontrolada, falta de acompanhamento técnico, lagartas e outras.	Controle de pragas, mais assistência técnica.
Produção agrícola	Comercialização	Feita com recursos próprios, temos atravessador. Sem local para venda, não temos venda direta.	Acabar com o atravessador pólos de venda.
Produção agrícola	Maquinas agrícolas	Alguns têm máquina outros não, para fazer o preparo de solo com as máquinas da prefeitura tem que esperar vários meses para conseguir.	Financiamentos baratos
Produção agrícola	Assistência técnica	Falta técnico, faltam mais engenheiros, faltam pessoas para acompanhar a todos.	Mais assistência técnica.

Produção agrícola	Preparo do solo	Deficiente, falta organização das máquinas da prefeitura.	Assistência técnica.
Produção agrícola	Sementes	Não temos mercado de sementes.	Compra coletiva, criar banco de sementes.
Produção agrícola	Colheita	Não existe mão de obra, falta mão de obra.	
Produção agrícola	Crédito agrícola	Um pouco complicado, muitos não conseguem, muita burocracia, não atende a todos, muito pouco.	Divulgar as linhas de crédito.
Produção agrícola	Produção	Fraca.	
Produção agrícola	Posse da terra	Alguns têm, outros não (escritura, título de posse).	
Produção agrícola	Doenças	Tem muito, nematoide, várias (ferrugem, pinta preta e outras)	Controle de pragas, mais assistência técnica.
Produção agrícola	Armazenamento	Não tem, não existem locais para armazenamento.	
Produção agrícola	Beneficiamento	Não tem, sem agroindústria, péssimo, ignorado.	
Produção agrícola	Mão-de-obra/mão de obra qualificada	Muito escassa, muito difícil, falta sempre, falta de incentivo e interesse. Não tem pessoas, faltam companheiros, problemas de emigração.	
Sociais	Área de lazer	Não tem área de lazer, existe campo de futebol, falta investimento do setor público.	Construção (praças, centro cultural, ginásio), ginástica/melhor idade.
Sociais	Assistência social	Não temos assistência, não existe centro social.	Reforço da equipe da EMATER (extensionista social).
Sociais	Capacitação	Não temos, faltam cursos profissionalizantes.	Cursos direcionados.
Sociais	Estrada	Não existe pavimentação nem manutenção frequente das vias.	Conservação permanente
Sociais	Transporte da população	Muito ruim, só tem na estrada principal, e de hora em hora (demora muito).	
Sociais	Posto de saúde - PSF	Não temos. Este problema tem ligação com o problema de assistência social.	
Sociais	Água de beber	Não existe rede de abastecimento, não temos tratamento.	Tratamento.
Sociais	Educação	Não tem creche, não tem ensino médio.	Construção de creches.
Sociais	Luz	Aumentou a quantidade de moradores (domicílios) afetando a carga elétrica, falta manutenção preventiva na rede elétrica, a concessionária não faz investimentos na área rural (como colocação de transformadores).	Reforçar a carga.
Sociais	Transporte da produção	Feito por atravessadores.	
Sociais	Escola	Só temos uma escola, na MBH vizinha, com ensino até a 4ª série, o que não supre a necessidade dos trabalhadores rurais e de seus filhos (qualificação do homem do campo).	Mais colégios, ir além da fundamental, escola com ensino médio.
Outros problemas	Creche	Falta creche para as mães poderem trabalhar.	
Outros problemas	Saúde	Não tem.	
Outros problemas	Construções irregulares	Falta fiscalização.	Fiscalização.

Outros problemas	Segurança	Falta um posto policial.	
Outros problemas	Iluminação pública	Não existe.	Novos pontos de luz.
Outros problemas	Luz	Luz fraca e inconstante.	Novas instalações.
Outros problemas	Comunicação	Sem sinal p/ celulares e internet.	Fibra ótica.
Outros problemas	Colégio	Não tem.	
Outros problemas	Água potável	Não tem.	