



**OPORTUNIDADES DE
RESTAURAÇÃO DE PAISAGENS E
FLORESTAS NA PORÇÃO MINEIRA
DA BACIA DO RIO DOCE**

Resultados e recomendações da aplicação da ROAM

Instituto Estadual de Florestas

FICHA TÉCNICA

Coordenação geral

Juliana Costa Chaves
Luciana Medeiros Alves

Autores (em ordem alfabética)

Gabriela Pereira
Joaquim Freitas
Juliana Costa Chaves
Leandro Luiz Ferreira Abrahão
Leda Fontelles da Silva Tavares
Leonardo da Silva Barbosa
Luciana Medeiros Alves
Marcelo Matsumoto
Mariana Oliveira
Rafael Feltran-Barbieri
Severino Pinto
Vitor Herméto Coutinho Campos

Revisão programática

Anita Diederichsen
Caroline Salomão
Daniela Souza
Daniel Soares
Fabiane Carolyne Santos
Felipe de Drummond Alves
Fernanda Maschietto
Isabella Salton
José Carlos Carvalho
Miguel Calmon
Tatiana Pires Botelho
Thais Cristina Pereira da Silva
Thiago Belote Silva

Apoio

WRI Brasil

Revisão de texto

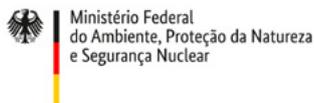
Anaelena P. Lima
André Caramori

Consultor

Júlio de Araújo Alves

Projeto Gráfico

Design de Maria



com base em uma decisão do
Parlamento Alemão

Este relatório foi produzido no âmbito do projeto Pró-Restaura - Maximizando Oportunidades Econômicas em Escala para a Restauração de Paisagens e Florestas no Brasil, com apoio da Iniciativa Internacional de Proteção ao Clima (IKI), do Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza, Construção e Segurança Nuclear (BMUB) da Alemanha.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Oportunidades de restauração de paisagens e florestas na porção mineira da bacia do rio doce [livro eletrônico] : resultados e recomendações da aplicação do ROAM / coordenação Juliana Costa , Luciana Medeiros Alves. -- 1. ed. -- São Paulo : WRI Brasil : IEF (Instituto Estadual de Florestas), 2020.

Vários autores.

ISBN 978-65-87649-05-4

1. Bacia hidrográfica 2. Bacia do rio doce (MG e ES) 3. Ecossistemas 4. Manejo florestal 5. Minas Gerais (MG) 6. Recursos naturais - Conservação I. Chaves, Juliana Costa. II. Alves, Luciana Medeiros

20-51697

CDD-333.7316

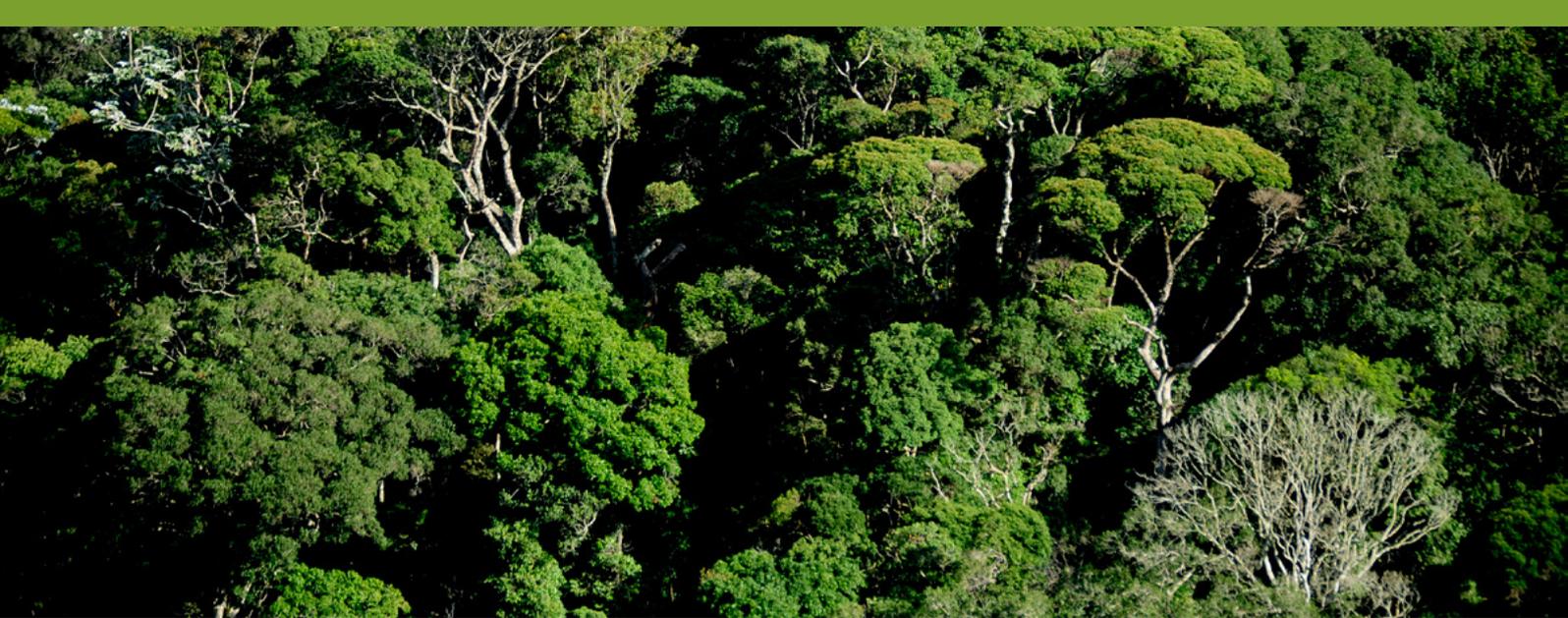
Índices para catálogo sistemático:

1. Recursos naturais : Biodiversidade : Ecossistemas : Preservação e conservação 333.7316

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Essa é a versão do documento atualizada em março de 2021. Foram realizadas correções no conteúdo para delinear com mais detalhes a metodologia e a condução do processo de aplicação da Metodologia de Avaliação de Oportunidades de Restauração.





Evandro Rodney/IEF

AGRADECIMENTOS

O Instituto Estadual de Florestas agradece aos servidores diretamente envolvidos na parceria com o WRI Brasil no âmbito do projeto Pró-Restaura: Antônio Malard, Daniela Souza, Thiago Cavanelas Gelape, Juliana Costa Chaves, Fernanda Teixeira Silva e toda a equipe da Assessoria de Comunicação.

Um agradecimento especial às autoras e aos autores desta publicação e às instituições WRI Brasil, WWF Brasil, Cepan e Fundação Renova, que uniram esforços para avançar com a agenda da restauração no estado de Minas Gerais, em especial na Bacia do rio Doce.

Esta publicação contou com contribuições de diversas pessoas que foram consultadas, e agradecemos o apoio e a atenção em reuniões bilaterais realizadas entre 2017 e 2020, e também em eventos promovidos pelo WRI Brasil em Belo Horizonte, em agosto de 2018 e março de 2019, e em São Paulo, em março de 2020. Um agradecimento especial a todas e todos os agricultores e agricultoras empenhados na agenda da restauração da Bacia do rio Doce, em particular a Felipe Veloso, que gentilmente cedeu dados importantes para a análise econômica dos Sistemas Agroflorestais.

Agradecemos às equipes envolvidas na elaboração de análises que subsidiaram este relatório: sobre o marco legal de Minas Gerais, Raul Silva Telles do Valle; sobre a governança da restauração florestal na bacia mineira do rio Doce, os pesquisadores do Instituto de Energia e Ambiente (IEE) da Universidade de São Paulo (USP) e do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (Nepam) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) coordenados pela Dra. Cristina Adams e composta pela Dra. Célia Regina Tomiko Fudemma, Dra. Luciana Gomes de Araujo, Dra. Rosely Alvim Sanches, Ms. Jordano Roma Buzati e Ms. Vitor Hirata Sanches.

Reconhecemos também o apoio e as contribuições em revisões programática e de texto, edição, divulgação e design: Carolina Fillmann, Anaelena P. Lima, André Caramori, Bruno Calixto, Joana Oliveira, Danilo Oliveira, Anita Diederichsen, Caroline Salomão, Daniela Souza, Daniel Soares, Fabiane Carolyne Santos, Felipe de Drummond Alves, Fernanda Maschietto, Filipe Vitor Medeiros, Gustavo Rodrigues, José Carlos Carvalho, Maria José de Oliveira Ayres, Miguel Calmon, Tatiana Pires Botelho, Thais Cristina Pereira da Silva e Thiago Belote Silva.

SUMÁRIO

PREFÁCIO	6
SUMÁRIO EXECUTIVO	8
INTRODUÇÃO	10
CONTEXTO	12
MARCO LEGAL DA RESTAURAÇÃO	13
A ROAM NA BACIA DO RIO DOCE	14
A ESTRUTURA DE GOVERNANÇA	17
(PAISAGEM SOCIAL) DA BACIA DO RIO DOCE (MG)	17
Fluxo de Financiamento	23
Fluxo de Informações Técnicas	24
Fluxo de Insumos e Materiais	25
Fluxo de Monitoramento	26
Fluxo de Mobilização	27
FATORES MOTIVACIONAIS PARA IMPULSIONAR	
PROJETOS DE RESTAURAÇÃO NA BACIA DO RIO DOCE	28
OPÇÕES DE TIPOLOGIAS DE RESTAURAÇÃO	34
Restauração com finalidade econômica	36
Restauração ecológica	41
Análise econômica das tipologias	42
MAPEAMENTO DAS OPORTUNIDADES DE RESTAURAÇÃO	46
FATORES-CHAVE DE SUCESSO PARA RESTAURAÇÃO NA	
PORÇÃO MINEIRA DA BACIA DO RIO DOCE	54
Motivar	59
Facilitar	62
Implementar	66
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	69
REFERÊNCIAS	72

PREFÁCIO

Minas Gerais possui a peculiaridade de estar inserida em três biomas: Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica, o que a remete a paisagens únicas, associado a uma diversidade relevante em termos de flora e fauna. É o segundo estado mais populoso e o terceiro maior PIB do Brasil. Toda essa riqueza está associada também a um grande potencial mineral, descoberto sob seus solos e águas, que foi responsável em grande parte pelo estabelecimento de cidades, economia e geração de emprego e renda. Hoje, Minas Gerais mantém suas belezas naturais, seus costumes e tradições que são reconhecidos em todo o mundo, mas também possui um passivo ambiental como lastro de um passado em que a economia foi fortemente baseada na exploração dos recursos naturais: florestas foram exauridas, cursos d'água foram soterrados e os rendimentos econômicos nem sempre foram compartilhados.

A Bacia do rio Doce insere-se nesse contexto de uso e exploração ordenado por etapas bem marcantes: exploração mineral, exploração madeireira para geração de energia, substituição das florestas por pastagens e, mais recentemente, foi local de um dos maiores desastres ambientais, o rompimento da barragem de Fundão, estrutura integrante do Complexo Mineral de Germano, localizado no município de Mariana, que causou impactos em toda a bacia.

Por outro lado, eventos extremos ou crises podem ser também o caminho para uma nova visão, como, por exemplo, o estabelecimento de uma economia florestal e de agricultura de baixo carbono. As iniciativas de restauração de paisagens e florestas para essas finalidades são muitas e estão espalhadas por toda a bacia. Conectá-las e incentivá-las trará resultados efetivos e ganho de escala, podendo apoiar o estado em sua meta de restauração assumida no Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado, que considera um índice progressivo de aumento da cobertura vegetal nativa, calculado em função da diferença percentual entre as áreas desmatadas e recuperadas, que deverão contabilizar no ano de 2030 uma razão de 15%.

Nesse contexto, esta publicação, resultante da parceria entre o Instituto Estadual de Florestas e o WRI Brasil, traz elementos fundamentais para um planejamento participativo da restauração de paisagens e florestas, entre eles: identificar pessoas e organizações que atuam no tema da restauração, sinalizar sinergias que podem ser fortalecidas para que resultados sejam compartilhados, apontar as condições atuais da cadeia de valor e do cenário institucional da restauração, além de mapear oportunidades espaciais e econômicas que podem, inclusive, trazer retorno econômico para o estado e comunidades locais.

As modelagens econômicas conduzidas pelo estudo mostram que a restauração na porção mineira da Bacia do rio Doce pode gerar renda e estabelecer uma agenda climática proativa que envolva atores locais. Ações reforçando iniciativas de rede de coletores de sementes, mercados para produtos agroflorestais e comercialização são algumas das oportunidades já estabelecidas, que podem ser aperfeiçoadas e associadas a novos arranjos econômicos.

Estamos entrando na Década da Restauração de Ecossistemas da Organização das Nações Unidas (ONU). Diversos estudos e cenários apontam para uma retomada verde da economia em que a floresta seja valorizada não somente pelos seus elementos paisagísticos, mas também como provedora de serviços ecossistêmicos relevantes para a manutenção

da vida. A restauração de paisagens e florestas traz a oportunidade de agregar outros usos econômicos para a propriedade rural, diversificando a produção e contribuindo para a segurança alimentar de comunidades locais.

Esperamos que esta publicação contribua para o estabelecimento de políticas públicas, convergência de ações e incentivos que apoiem tomadas de decisão alinhadas com as metas de restauração estabelecidas e coopere com o incremento da conservação e da sustentabilidade.

ANTÔNIO MALARD

Diretor Geral do IEF

SUZANNA LUND

Gerente Geral do Programa de Florestas do WRI Brasil



SUMÁRIO EXECUTIVO

Recuperar quase dois bilhões de hectares de áreas degradadas ao redor do mundo não é uma tarefa simples. Esforços globais para estimular lideranças políticas, do setor privado e da sociedade civil, são essenciais para a mobilização de recursos visando a um bom planejamento e implementação dessas ações de restauração e, ao mesmo tempo, garantindo a produção agroindustrial.

Em 2021, inicia-se a Década da Restauração de Ecossistemas, um reconhecimento da importância da agenda no combate à crise climática global e seus efeitos deletérios sobre produção e sistemas econômicos.

Alinhado a essa meta global, a porção mineira do rio Doce apresenta inúmeras oportunidades para liderar a restauração de paisagens e florestas no país. Ao histórico de uso intenso dos recursos naturais e constante degradação somou-se o rompimento da barragem de Fundão, em 2015, aumentando a urgência pela restauração da paisagem e pela melhoria do modo de vida das pessoas que dependem do campo.

Buscando identificar melhores estratégias para promoção da restauração de paisagens florestais (RPF), a Metodologia de Avaliação de Oportunidades de Restauração (ROAM) foi utilizada com o objetivo de identificar motivações para a restauração, promover o debate sobre os conceitos e desafios dessa agenda no estado de Minas Gerais e apontar caminhos a serem seguidos para o ganho de escala das ações.

As oportunidades identificadas:

- A regulamentação do Programa de Regularização Ambiental (PRA) é um tema relevante e de suma importância para a agenda da restauração, bem como normas infralegais que estabeleçam diretrizes relacionadas à restauração, como definição de indicadores ecológicos para o monitoramento, regulamentação do uso de Sistemas Agroflorestais (SAFs) em Área de Preservação Permanente, entre outros. O processo de desenvolvimento dessas normas em Minas Gerais foi amplamente discutido, porém, até o fechamento desta publicação prevaleceram diretrizes gerais estabelecidas na Lei Federal nº 12.651/2012.
- As três principais motivações para a restauração na Bacia do rio Doce são geração de renda, melhoria na qualidade da água e engajamento social.
- Existem informações disponíveis e instituições que atuam ativamente na agenda da RPF. Nesse processo, foram mapeadas 119 organizações na rede social da bacia, com a presença dos agricultores rurais em todas as redes como agentes de mudança. Um importante capital social para consolidação de arranjos de governança.
- Além das ações de implementação, geração de conteúdo científico e outras iniciativas, a ROAM já foi aplicada em paisagens de menor extensão no estado, na Bacia Hidrográfica do Rio Gualaxo do Norte, no Corredor Ecológico Sossego-Caratinga e na Área de Proteção Ambiental do Alto Mucuri, trazendo informações que se complementam para uma estratégia ampliada de RPF e liderada pelo estado.

- Entre as categorias de restauração, segundo as experiências locais e demandas identificadas, estão: Sistemas Agroflorestais (SAF), Silvicultura de Espécies Nativas, Silvicultura de candeia, Manejo de Pastagem Ecológica (MPE) com integração de espécies florestais (abacate e macaúba), Regeneração Natural e Plantio Total.
 - Considerando os indicadores econômico-financeiros das tipologias, o MPE possui retorno de investimento de curto prazo (3 anos) e apresenta valores muito competitivos, bem acima da renda média obtida na região com pecuária extensiva tradicional – foram identificados 247,8 mil hectares de oportunidades.
 - Com as tipologias que buscam potencializar benefícios ecológicos associados ao cumprimento da legislação vigente e que não possuem finalidade econômica, foram identificadas oportunidades em mais de 1,5 milhão de hectares, dos quais 642 mil poderiam ser conduzidos por processos de regeneração natural que requerem custos menores para a sua implantação.
 - As oportunidades em áreas com maior contribuição para beneficiar recursos hídricos somam 240,4 mil hectares.
 - O aproveitamento dessas oportunidades poderia trazer uma receita adicional de produção da ordem de R\$ 848 milhões a R\$ 1,5 bilhão, o que representa quase 1,2 vezes o Valor Adicionado do PIB Agropecuário da Mesorregião Mineira do Vale do Rio Doce.
 - Em termos de carbono, poder-se-ia contabilizar um total anual de 9,9 a 10,3 Mt de dióxido de carbono equivalente sequestrado com a RPF, adotando-se as diferentes tipologias sugeridas. Considerando que a previsão de restauração para a Bacia do rio Doce, definida no Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC) e implementada pela Fundação Renova, é de 42 mil hectares, o potencial total de armazenamento de carbono em todo o território passa a ser de 12 Mt de dióxido de carbono equivalente. Crédito de carbono é uma oportunidade real de atrair investimentos de indústrias que procuram compensações de carbono emitido, incluindo o setor de mineração.
 - Na avaliação de fatores-chave de sucesso para a restauração, a maioria das condições necessárias para o sucesso da restauração foi considerada “em vigor” ou “parcialmente existentes”, indicando ações que já estão sendo implementadas, mas que ainda podem ser fortalecidas e/ou mais bem conectadas.
 - Três pontos de destaque de oportunidades para fortalecer ações de restauração na bacia foram: melhorar a comunicação sobre o tema e entre organizações; a necessidade de inovação para provimento de assistência técnica rural e o fortalecimento da agenda e apoio em processos de acesso a crédito e captação de recursos para a restauração.
 - Ações de capacitação e disseminação de conhecimento gerado sobre o tema foram consideradas primaciais. Uma estrutura de governança da restauração passa pelo compartilhamento de saberes e articulações nos diferentes níveis de atuação. Notou-se que os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) podem ser fortalecidos como instância representativa de discussão e decisão e como agente de mudança na paisagem.
- A partir desse contexto da RPF, reforça-se que as ações de restauração devem ser implementadas de forma articulada às demais atividades da propriedade rural, considerando esta como um todo e dentro do contexto da paisagem.**

INTRODUÇÃO

Este relatório é resultado da parceria entre o Instituto Estadual de Florestas e o WRI Brasil no contexto do projeto Pró-Restaura, desenvolvido com apoio do Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza, Construção e Segurança Nuclear (BMUB) da Alemanha e do Instituto Internacional para Sustentabilidade (IIS), por meio da Iniciativa Internacional de Proteção do Clima (IKI), desenvolvido em três paisagens brasileiras (porção paulista do Vale do Paraíba, norte do Espírito Santo e porção mineira do Vale do Rio Doce) com o objetivo principal de gerar conhecimento, identificar oportunidades de restauração e as melhores estratégias para o ganho de escala da restauração de paisagens e florestas nesses territórios.

A Bacia do rio Doce foi alvo de um grande impacto socioambiental gerado pelo rompimento da barragem de Fundão, em Mariana (MG), em novembro de 2015, quando cerca de 45 milhões de metros cúbicos de rejeito tomaram o leito do rio e suas margens, transformando a vida de milhares de pessoas que habitam o território. O impacto trouxe graves consequências na forma de uso do solo e das águas, embora o vale do rio Doce já viesse apresentando sinais severos de degradação ambiental causados pela forma de uso e ocupação do solo, acarretando processos erosivos intensivos, diminuição da capacidade de suporte animal, redução da infiltração de água no perfil do solo e aumento na sedimentação dos cursos d'água. A restauração de paisagens e florestas nesse cenário é urgente e requer esforços não apenas de aplicação de técnicas de restauração eficientes, mas, em especial, do envolvimento de pessoas em uma estrutura de governança em que haja efetivamente a participação social nas tomadas de decisão e articulação institucional para promoção de estratégias de políticas públicas e privadas, que favoreçam o desenvolvimento econômico associado às práticas restaurativas.

Nesse contexto, orientando-se pela premissa de envolver atores locais na discussão da restauração de paisagens e florestas, foi aplicada a Metodologia de Avaliação das Oportunidades de Restauração (ROAM), desenvolvida pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) e pelo WRI, com o objetivo de identificar oportunidades para restauração, fortalecendo os espaços de governança na identificação de motivações e demandas relacionadas ao tema, além de identificar coletivamente as oportunidades e benefícios que a restauração pode gerar para a comunidade local (UICN e WRI, 2014). A aplicação da metodologia aconteceu ao longo de quase três anos, compilando informações das diversas instituições envolvidas no processo, contratando consultorias e estabelecendo parcerias para realização de análises específicas, além de oficinas e reuniões envolvendo atores locais e regionais, entre representantes do governo, setor privado, organizações não governamentais, sindicatos e demais instituições representativas e agricultores e agricultoras envolvidos com o tema da restauração.

A publicação está organizada em seis principais grupos de análises: marco legal da restauração que baseia-se nos levantamentos e diagnósticos elaborados por Raul do Valle; estrutura de governança, fatores motivacionais e o diagnóstico de restauração elaborados pela equipe de pesquisadores do Instituto de Energia e Ambiente (IEE) da Universidade de São Paulo (USP) e do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (Nepam) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e opções de tipologias e mapeamento das oportunidades conduzidos primordialmente pelo WRI Brasil com apoio de parceiros.

A partir desse conjunto de relatórios técnicos e análises, o grupo de autores se reuniu em reuniões temáticas online para elaboração

de uma narrativa sobre as oportunidades de restauração na Bacia do rio Doce.

Importante destacar que, no âmbito do projeto Pró-Restaura e Renovando Paisagem desenvolvido pelo WRI Brasil, um processo similar ocorreu na Bacia Hidrográfica do Rio Gualaxo do Norte, região que abrange os municípios de Acaiaca, Barra Longa, Dom Silvério, Santa Cruz do Escalvado, Rio Doce, Ponte Nova, Mariana e Oratórios, em uma parceria com a Fundação Renova, onde as atividades e análises desenvolvidas são complementares e alinhadas ao esforço de induzir as condições necessárias ao ganho de escala e maximização de oportunidades para restauração em toda a Bacia do rio Doce (Fundação Renova, 2020). Em Minas Gerais, a metodologia já foi aplicada também em outros dois territórios (Corredor Ecológico Sossego-Caratinga e Área de Proteção Ambiental do Alto Mucuri), totalizando uma área de 66.747 hectares de oportunidades de restauração mapeadas (IEF, 2018a; IEF, 2018b).

O uso dessas ferramentas no planejamento da restauração na escala da paisagem traz uma vantagem ao estado, alavancando processos integrados de governança e políticas públicas alinhadas na definição de arranjos e estratégias para que a restauração efetivamente aconteça em seu território, garantindo a manutenção de serviços ecossistêmicos, capacitando pessoas e trazendo benefícios sociais e econômicos para as comunidades locais.

CONTEXTO

A Bacia do rio Doce se inicia na Serra do Espinhaço, em Minas Gerais, onde vertentes conduzem para a formação dos rios **Piranga** e **Carmo**, nos municípios de **Ressaquinha** e **Ouro Preto**, em altitudes que chegam a 1.200 metros (Figura 1). Os dois rios se encontram na divisa

dos municípios de **Ponte Nova** e **Rio Doce**.

É uma bacia interfederativa, pois abrange os estados de Minas Gerais e Espírito Santo, cuja foz se localiza na Vila de Regência, município de Linhares. Apresenta uma significativa extensão territorial (cerca de 83.400 quilômetros quadrados), dos quais 86% pertencem ao estado de Minas Gerais e o restante, ao estado do Espírito Santo. Dos 228 municípios, total ou parcialmente incluídos na bacia, 26 localizam-se no Espírito Santo e 202, em Minas Gerais. As principais cidades da bacia em **Minas Gerais** são **Ipatinga** e **Governador Valadares**, totalizando uma população de aproximadamente meio milhão de habitantes (IBGE, 2010).

O histórico de ocupação da bacia é fortemente baseado na exploração dos recursos naturais, que se inicia com a exploração do ouro no século XVIII e se estende até exaurir o componente florestal com a abertura da rodovia Rio-Bahia e a instalação de grandes siderúrgicas na década de 40 do século XX, com exploração das florestas nativas para abastecimento de carvão vegetal (Espindola, 2005). A expansão da pecuária acompanhou o progresso siderúrgico no território, substituindo as áreas de florestas nativas – em uma lógica territorial marcada pela apropriação do espaço – por latifúndios e migração de camponeses e posseiros para as cidades, intensificando o êxodo rural (Espindola e Wendling, 2008), cujo contexto é importante para compreender as relações e o uso da terra que predominam na região. **A substituição das florestas por capim-colonião foi um impulsionador do processo de substituição de agricultura e camponato por pecuária e latifúndio.**

A pressão sobre os recursos naturais e o mau manejo do solo geraram uma drástica redução da biodiversidade e fertilidade dos solos e um aumento da compactação e erosão dos mesmos, de modo que, com o tempo e em um contexto de manejo tradicional e atitude extrativista, a fertilidade baixou a níveis que já não atendiam às necessidades do próprio capim

cultivado. Esse colapso acarretou à paisagem atual da bacia: solos compactados, erodidos e altamente degradados, com baixa capacidade de carga e baixo potencial de regeneração natural, baixa disponibilidade hídrica, baixa produção agropecuária e empobrecimento rural. Atualmente, 49% da área da Bacia do rio Doce é ocupada por pastagens, sendo que 41% dessas pastagens são classificadas como degradadas, o que representa 1,5 milhão de hectares (Mapa, 2015; Lapig, 2020).

Parte significativa do território, denominada Alto Rio Doce (50% do território, equivalente a 41.200 quilômetros quadrados), apresenta, além da pecuária, outro componente que determina a paisagem local: a mineração, que, juntamente

com a pecuária extensiva, ocasionou alterações nas paisagens, como remoção das matas ciliares e de galeria, degradação dos solos, poluição e assoreamento de cursos d'água.

Em 2015, o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, impactou ainda mais severamente o território às margens do rio onde se desenvolve a maior parte das atividades agropecuárias locais. Diante desse cenário, iniciativas de restauração têm sido estimuladas no território. Por exemplo, os compromissos de restaurar 40 mil hectares de Áreas de Preservação Permanente e de recarga hídrica ao longo da bacia, além da recuperação de 5 mil nascentes, assumidos pela Samarco Mineração S.A. e suas controladoras e, atualmente, em

Figura 1. Mapa da porção mineira da Bacia Hidrográfica do rio Doce



Fonte: Elaborado pelos autores.

execução pela Fundação Renova, instituída após a formalização do Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC) entre União, os estados de Minas Gerais e Espírito Santo e as empresas mineradoras.

Para isso, diversas parcerias foram instituídas e estratégias, adotadas. O território tem uma oportunidade de, frente aos impactos do desastre, restaurar a vegetação nativa e estabelecer uma nova economia de base florestal conectada com a retomada das atividades agropecuárias baseadas em práticas sustentáveis. É fundamental investir em capacitação e comunicação, além de fortalecer mercados já existentes e, ao mesmo tempo, criar outros, a partir do estabelecimento de novas cadeias de produtos da restauração, madeireiros e não madeireiros.

MARCO LEGAL DA RESTAURAÇÃO

O histórico da legislação ambiental no Brasil se estabeleceu buscando criar mecanismos para frear o desmatamento ilegal e impulsionar estratégias de recomposição da vegetação nativa, principalmente por meio do plantio de árvores. As primeiras normas e leis criadas tinham o objetivo de regular o uso dos recursos naturais (Valle, 2018). Com o tempo, as leis foram sendo aprimoradas a fim de estabelecer mecanismos e instrumentos de incentivo ao plantio de florestas com espécies nativas, de forma paralela à obrigatoriedade de recompor a vegetação nativa com fins de proteção dos recursos naturais.

Inovações foram propostas para a recomposição de Áreas de Preservação Permanente (APPs), trazendo as possibilidades de plantios consorciados, inclusive em Sistemas Agroflorestais (SAF) para propriedades menores do que quatro módulos fiscais e recomposição



Evandro Rodney/IEF

em faixas com diferentes larguras a depender do tamanho da propriedade, quando houver adesão ao Programa de Regularização Ambiental (PRA) (Brasil, 2012; Minas Gerais, 2013)¹.

O plantio de florestas para fins econômicos em áreas de uso alternativo do solo e de baixa aptidão agrícola é incentivado pela legislação atual (Brasil, 2012; Minas Gerais, 2019) com normas específicas para esse caso (por exemplo, a não obrigatoriedade de autorização para plantio e supressão da vegetação, desde que devidamente cadastrado), fator importante para o ganho de escala e engajamento do produtor rural na restauração. Tanto o Código Florestal quanto a Lei Estadual nº 20.922/2013 trazem artigos que dispõem sobre o cadastro de plantio de florestas nativas, que deve ser realizado em até um ano após o plantio (Brasil, 2012; Minas Gerais, 2013). Em Minas Gerais, o Decreto nº 47.749/2019, que regulamenta dispositivos da lei florestal sobre intervenções ambientais, define os procedimentos para esse cadastro.

¹ Até o fechamento da publicação, Minas Gerais não teve seu PRA regulamentado por dispositivo legal, prevalecendo diretrizes gerais estabelecidas na Lei Federal nº 12.651/2012.

PROCESSO DE CADASTRO E COLHEITA DE FLORESTAS NATIVAS PLANTADAS

- Cadastro Ambiental Rural (CAR) da propriedade
- Cadastro do plantio será realizado conforme ato normativo próprio do IEF (Portaria IEF nº 28/2020) – **isento de taxas**
- Declaração de Colheita Florestal (DCF)
- Recolhimento de taxa florestal
- Cadastro de pessoas físicas e jurídicas que exerçam atividades relacionadas ao uso e consumo de produtos de origem florestal
- Emissão da Guia de Controle Ambiental Eletrônica (GCA-e) pelo Sistema CAF/SIAM – Integrada com o Sinaflor para geração do Documento de Origem Florestal (DOF)

Obs.: Produto transportado para fora do estado de Minas Gerais deve ser cadastrado no Sinaflor para emissão do DOF.

Cumprindo esses ritos, tem-se uma opção segura para restaurar florestas em áreas de uso alternativo do solo com finalidade econômica, porém, ainda é necessário garantir que as etapas estejam desvinculadas da cobrança de taxas, já que muitas podem inviabilizar o negócio florestal, principalmente quando se trata de plantio em pequena escala (Valle *et al.*, 2020).

A ROAM NA BACIA DO RIO DOCE

A Metodologia de Avaliação de Oportunidades de Restauração (ROAM) foi desenvolvida com o objetivo de levantar dados-chave para a RPF. Trata-se de um conjunto de ferramentas que podem ser utilizadas na sua totalidade ou em partes, conjugadas de modo que haja um efetivo engajamento de atores locais no debate e na identificação de oportunidades de restauração. Nesse processo, é fundamental a combinação do “melhor conhecimento” (participação efetiva de grupos de interesse) com a “melhor ciência” (análise de dados disponíveis).

Os resultados gerados pretendem orientar especialistas e tomadores de decisão a implementarem ações de restauração no contexto dos acordos internacionais (Acordo de Paris, Desafio de Bonn, Iniciativa 20x20 e outros), além de promover uma arena de discussões no território e fortalecer a capacidade das comunidades de se engajarem nos processos de decisão.

Para apoiar a elaboração de arranjos de governança e um conjunto de políticas e ações para a RPF na Bacia do rio Doce, este relatório buscou responder às seguintes perguntas:

- Onde a restauração é ecológica, econômica e socialmente viável?
- Quais as oportunidades de restauração?
- Que tipos de restauração são viáveis?
- Quais são os custos e benefícios nas diferentes estratégias de restauração?
- Quais incentivos existem ou são necessários para apoiar a restauração?
- Quais grupos de interesse precisamos engajar?

As respostas foram construídas a partir do conjunto de materiais e análises produzidos no âmbito do projeto Pro-Restaura e também por parceiros e seus respectivos projetos, identificando suas fortalezas e lacunas, por meio da análise dos dados disponíveis sobre o território, principalmente sobre uso e ocupação, sobreposição de mapas de solo e recursos hídricos, dados socioeconômicos.

Uma parte do processo de aplicação da metodologia na porção mineira da Bacia do rio Doce foi liderada pelo grupo de pesquisas do Instituto de Energia e Ambiente (IEE) da Universidade de São Paulo (USP) e do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (Nepam) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) que organizou duas oficinas em Belo Horizonte, entre 2018 e 2019, com a

participação de representantes de instituições governamentais, terceiro setor, associações, sindicatos e outras instâncias representativas de atores locais. Nas oficinas, foram conduzidos diálogos para a identificação das motivações que podem impulsionar a restauração, o reconhecimento de atores-chave e suas inter-relações, além da promoção de debates sobre a estrutura de governança, legislação e assuntos pertinentes ao tema, de modo a identificar como a restauração pode ser incentivada no território. A partir das informações coletadas e sistematizadas, foram feitas interpretações pelos autores e também elaborados mapas, diagramas e relatórios que apresentam as bases para este relatório que versa sobre os melhores arranjos e estratégias, sejam técnicos, políticos ou econômicos, para obter escala nas ações de restauração.



ROAM EM MINAS GERAIS

O **Instituto Estadual de Florestas** aplicou a ROAM no Corredor Ecológico Sossego-Caratinga (CESC) e na APA do Alto Mucuri, gerando Planos Estratégicos de Restauração Florestal (PERFs). A aplicação da metodologia foi realizada de forma participativa com atores locais que puderam contribuir e qualificar as informações desses territórios. Como resultado, foram mapeadas as áreas prioritárias para restauração levando em consideração as especificidades, motivações e necessidades de cada localidade. Nesse sentido, no CESC, a definição das áreas prioritárias levou em consideração critérios de: biodiversidade, água e solo. Já na APA do Alto Mucuri, foram consideradas as camadas de: disponibilidade da água, conservação e recuperação do solo, conservação da biodiversidade, bem-estar das comunidades e prevenção de incêndios. Além do mapeamento das áreas prioritárias, também foram calculadas as áreas a serem restauradas conforme o seu grau de criticidade e a identificação das modalidades de restauração mais apropriadas para cada uma dessas regiões. Ao todo, foram mapeados 179.070 hectares de áreas com potencial para restauração, em áreas de pastagens e áreas de solo exposto.



Clique aqui e conheça o conteúdo completo

A **Fundação Renova**, com apoio do WRI Brasil, ICRAF Brasil e Fazenda Ecológica, conduziu a aplicação da ROAM na bacia do Gualaxo do Norte, na região de Mariana (MG), como parte da agenda de retomada das atividades agropecuárias e florestais. Ao longo de dois anos, diversas instituições foram envolvidas na condução do diagnóstico e identificação das oportunidades de restauração.

Um importante destaque foi a motivação das pessoas com a agenda da restauração. As partes consultadas consideram que essa agenda é uma oportunidade de fortalecer os laços comunitários e promover o resgate cultural por meio da reconstrução e arborização de locais tradicionalmente destinados às práticas esportivas, confraternizações religiosas e manifestações culturais. Essa é uma condição que pode fomentar parcerias estratégicas na busca por recursos para implementação de projetos e programas capazes de transpor a agenda ambiental.



Clique aqui, conheça o conteúdo completo e acesse a base de dados espaciais

Considerando oito municípios da bacia do Gualaxo do Norte (Acaiaca, Barra Longa, Dom Silvério, Santa Cruz do Escalvado, Rio Doce, Ponte Nova, Mariana e Oratórios), aproximadamente 135 mil hectares foram identificados como oportunidades para fins de restauração, visando à recomposição da dinâmica ecológica da região e objetivando o uso econômico com potencial de gerar R\$ 23,5 milhões por ano e reduzir 281,2 mil toneladas de emissões de gases de efeito estufa na atmosfera.



Marcelo Matsumoto/WRI Brasil

A ESTRUTURA DE GOVERNANÇA (PAISAGEM SOCIAL) DA BACIA DO RIO DOCE (MG)

A governança da RPF pode ser entendida como um conjunto amplo de instituições – envolvendo regras e normas – e atores, em todos os níveis, e as maneiras pelas quais eles se conectam e se inter-relacionam ao longo do tempo para influenciar a implementação e o processo de restauração de uma paisagem ou território (Mansourian, 2017; Brancalion *et al.*, 2016; Davoudi *et al.*, 2008).

Para compreender ou mesmo propor uma estrutura de governança da restauração, é fundamental mapear as redes sociais existentes no território, o que contribui para identificar e visualizar quem são os atores sociais e como eles se relacionam ou atuam em uma determinada paisagem. Além disso, como esses atores “influenciam” nessa paisagem e quais são os fluxos de recursos (financeiros, material e insumos, monitoramento, mobilização e de informações técnicas) que os conectam. Ainda permite identificar quais as necessidades e ações que podem ser tomadas para facilitar a organização e os fluxos da rede. Essas informações, por sua vez, podem ser usadas para elaborar estratégias de ação que foquem nos pontos fortes da rede social, ao mesmo tempo

em que atuam para preencher eventuais lacunas (Buckingham *et al.*, 2018).

O processo de mapeamento da paisagem social na porção mineira da Bacia do rio Doce é um dos elementos de uma pesquisa extensa conduzida pela equipe de pesquisadores do Instituto de Energia e Ambiente (IEE) da Universidade de São Paulo (USP) e do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (Nepam) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) que compreendeu um conjunto de análises sobre a governança da restauração florestal na paisagem. Observando aspectos que poderiam apoiar a tomada de decisão, este relatório apresenta apenas um recorte desse estudo que envolveu a realização de oficinas em que participaram representantes de instituições que atuam direta ou indiretamente com o tema da restauração, tanto na Bacia como em nível estadual (Tabela 1). Nesses espaços foram conduzidos trabalhos em grupo com o objetivo de identificar quem são os atores que trabalham com o tema no território, as conexões existentes entre os diversos atores mapeados e, posteriormente, categorizar as conexões em redes de fluxo: financeiro, de informações técnicas, insumos, mobilização e monitoramento (Buckingham *et al.*, 2018).

Tabela 1. **Instituições participantes das oficinas de mapeamento social**

Instituições participantes das oficinas ROAM	Categoria
Amda – Associação Mineira de Defesa do Ambiente	Privada sem fins lucrativos
CAT – Centro Agroecológico Tamanduá	Privada sem fins lucrativos
Cemig – Companhia Energética de Minas Gerais	Sociedade de Economia Mista
Cenibra – Celulose Nipo-Brasileira S.A.	Privada com fins lucrativos
Codemge – Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais	Sociedade de Economia Mista
Contag – Confederação Nacional dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares	Privada sem fins lucrativos
Copasa – Companhia de Saneamento de Minas Gerais	Pública
CTA-ZM – Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata	Privada sem fins lucrativos
Emater-MG – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais	Pública
Epamig – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais	Pública
Faemg – Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais	Privada sem fins lucrativos
Fetaemg – Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Minas Gerais	Privada sem fins lucrativos
Fundação Renova	Privada sem fins lucrativos
Ibam – Instituto Bem Ambiental	Privada sem fins lucrativos
Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis	Pública
Ibio – Instituto BioAtlântica	Privada sem fins lucrativos
ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade	Pública
Icraf – Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal	Privada sem fins lucrativos
IEF – Instituto Estadual de Florestas	Pública
Instituto Espinhaço	Privada sem fins lucrativos
Instituto Terra	Privada sem fins lucrativos
MST – Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra	Movimento social/Rede
OCA – Organização Cooperativa de Agroecologia da Zona da Mata	Privada sem fins lucrativos
Seapa – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento	Pública
Seda – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário de Minas Gerais	Pública
TNC – The Nature Conservancy Brasil	Privada sem fins lucrativos
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais	Pública
UFV – Universidade Federal de Viçosa	Pública
USP – Universidade de São Paulo	Pública
Vale S.A.	Privada com fins lucrativos

Nas oficinas lideradas pela equipe de pesquisadores do Instituto de Energia e Ambiente (IEE) da Universidade de São Paulo (USP) e do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (Nepam) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), as atividades com a finalidade de detalhar conexões entre os atores foram conduzidas com representantes de todas as instituições presentes para discutir e avaliar a composição das redes de atores e seus fluxos. As discussões e propostas foram registradas para proposição sobre a estrutura de governança descrita neste documento e basearam-se nas seguintes perguntas norteadoras:

1. Você, sua organização ou grupo se relaciona com algum indivíduo, grupo ou organização em alguma questão relacionada à restauração florestal ou da paisagem?

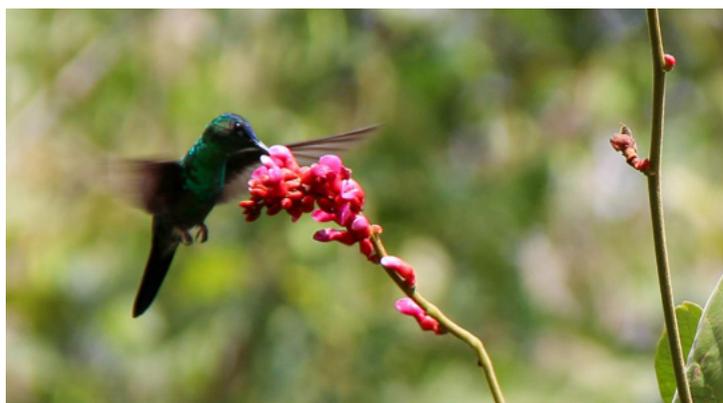
A partir dessa primeira composição da rede e buscando validar, complementar e estabelecer as conexões e cada um dos fluxos:

2. Como essa rede contribui para a restauração florestal?

3. O que as relações revelam?

4. Há relações que precisam mudar no futuro? Se sim, por quê? E como fazer isso?

5. Há relações inexistentes que precisam ser estabelecidas?



Régis A. N. Coelho/IEE

O Net-Map é um método participativo de análise de redes sociais para mapear conexões, influências e interesses em redes de trabalho (Buckingham *et al.*, 2018). Esse método foi adaptado pelo WRI para mapear as paisagens sociais por meio da descrição de fluxos que ligam os atores da RPF em redes, além de identificar valores e prioridades nessas redes.

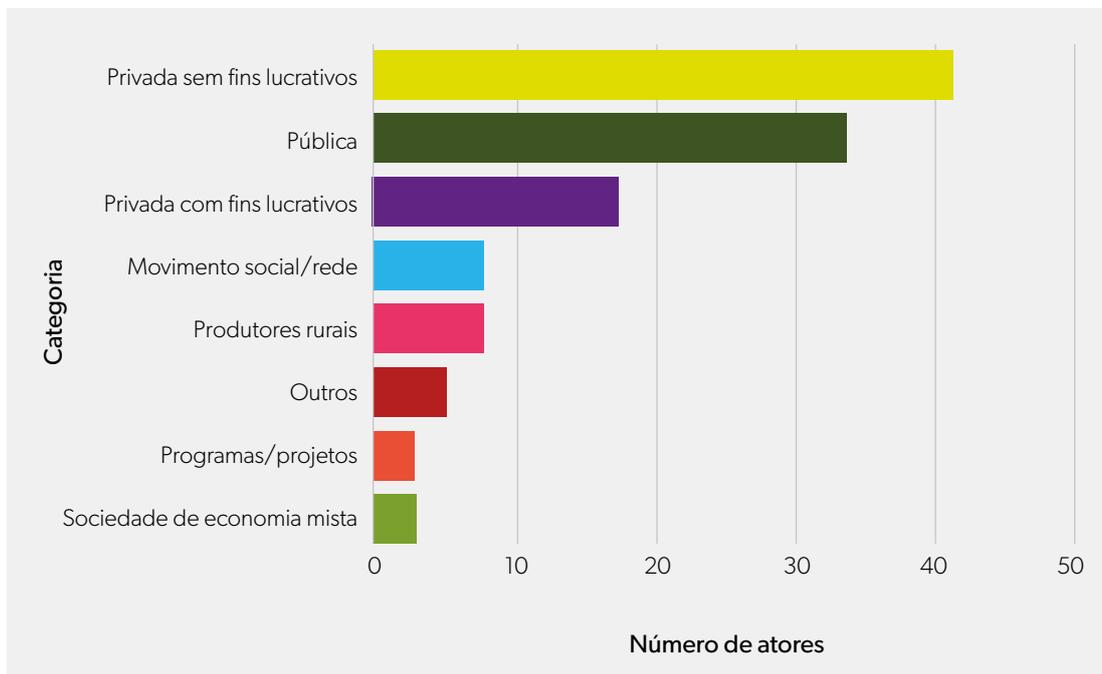
Para elaboração dos mapas de redes sociais foi utilizado o programa aberto e gratuito Gephi (Bastian, 2001) com o objetivo de calcular as métricas e visualizar as redes mostradas nos resultados. Nas imagens, o tamanho do círculo correspondente à organização (ou ator) é diretamente proporcional à quantidade de conexões (links) que estabelece com os demais atores. A cor do círculo representa a natureza da organização (ou ator).

A categorização dos fluxos é importante para compreender em que rede cada ator se destaca e o que é útil em etapas posteriores para planejamento de ações de RPF.

Com a sistematização dos dados gerados nas oficinas, foram calculadas métricas que resultaram nas redes com imagens que refletem a quantidade de conexões que cada ator estabelece com os demais, gerando assim os mapas apresentados.

Na Bacia do rio Doce, o mapa da paisagem social é composto por 119 organizações. A maior parte é formada por instituições privadas sem fins lucrativos (36%), seguida pelas instituições públicas (28%) (Gráfico 1).

Gráfico 1. **Distribuição dos atores mapeados na porção mineira da Bacia do rio Doce, por categoria de organização**



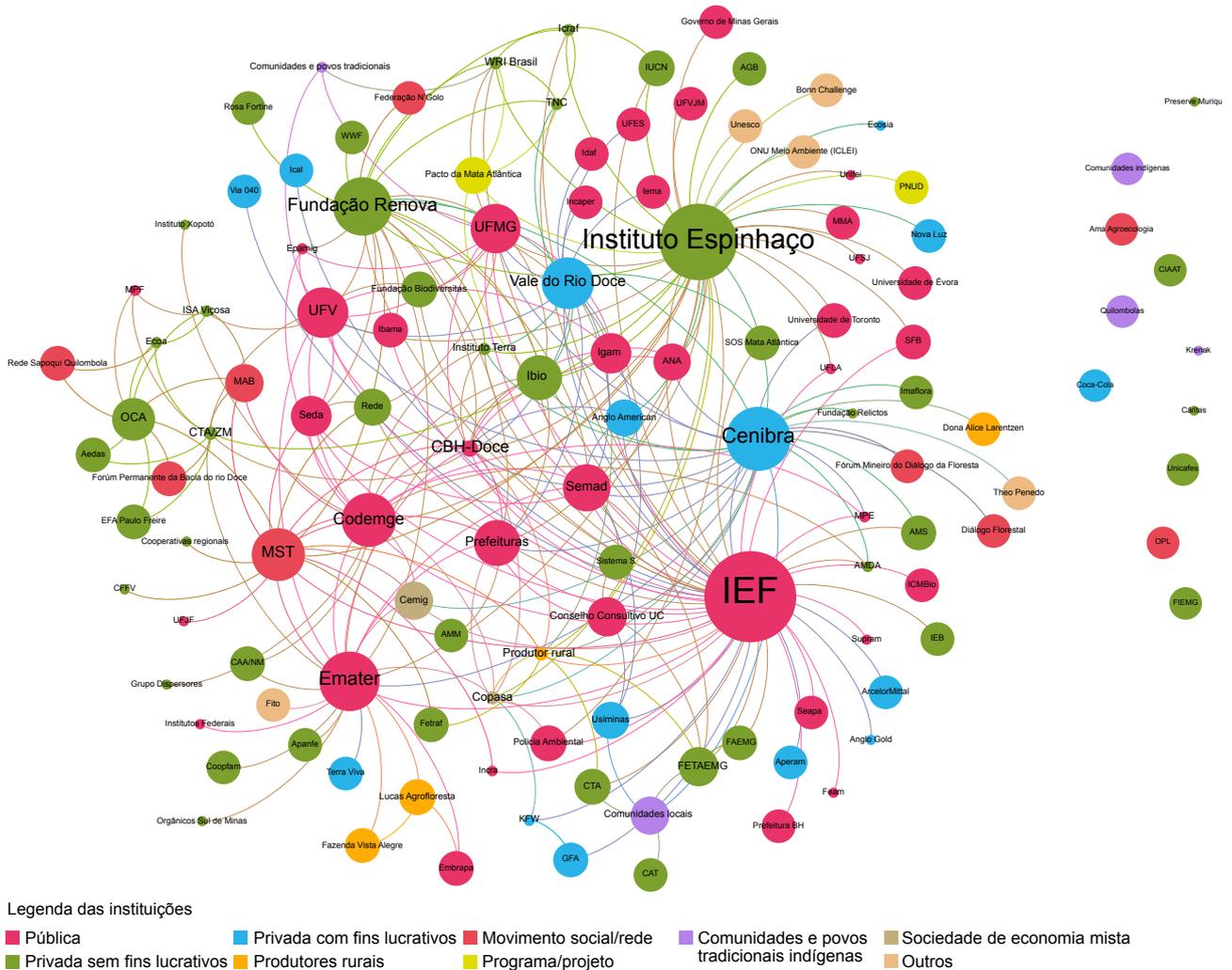
Fonte: Sanches *et al.* (2019).



A Figura 2 mostra as conexões existentes entre as organizações presentes no território, que atuam direta ou indiretamente com o tema da restauração. O tamanho do círculo que representa

cada instituição é proporcional à quantidade de conexões estabelecidas com os demais atores. Os atores não conectados, embora presentes, não se destacaram em termos de conexões.

Figura 2. Resultado do mapeamento de atores na porção mineira da Bacia do rio Doce



Fonte: Sanches *et al.* (2018).

Uma análise importante das redes são os atores com alto índice de conexões (círculos maiores), capazes de manter significativa influência na rede a qual pertencem. Ao mesmo tempo, o risco apresentado pelas conexões mais fortalecidas é que uma eventual exclusão ou saída espontânea do ator pode levar à desestabilização da rede. Vale ressaltar também a presença de agricultores rurais como agentes de mudança mapeados em todas as redes. Isso evidencia uma força importante dos representantes rurais locais, sendo este capital social um recurso valioso para consolidação de arranjos de governança.

Os resultados mostraram baixa presença de instituições privadas com fins lucrativos, atores considerados chave para a implementação da restauração em larga escala com aporte de recursos financeiros, por meio de multas e/ou de compensação ambiental ao estado. Essa constatação leva a identificar a necessidade de se desenhar estratégias de mobilização para envolver novos atores nas redes, ampliando as possibilidades de fontes de captação de recursos para apoiar as ações futuras de restauração florestal no território.

O IEF tem um papel de destaque nas redes como instituição-chave para potencializar programas de RPF, sendo o responsável pelo fomento florestal no estado e pela formulação e implementação de políticas públicas, com a competência para legislar sobre o CAR e o PRA, contando com a parceria de diferentes instituições públicas e privadas.

A principal potencialidade destacada nas redes é o grande engajamento de instituições privadas sem fins lucrativos, atuantes na agenda da restauração e com grande capilaridade na paisagem. São importantes interlocutores junto a produtores rurais, possibilitando a aproximação destes com o tema da restauração, além de serem fundamentais na construção de estratégias para acesso a recursos ligados à restauração.

A Fundação Renova, com sua grande centralidade em algumas redes, abre a possibilidade para uma melhor estruturação da restauração na Bacia do rio Doce, já que possui muitas conexões com diferentes instituições, além de ter a obrigação legal de reparar, como forma compensatória, as áreas impactadas pelo rompimento da barragem de Fundão e as áreas a montante da captação de água nos municípios atingidos. Porém, essa centralidade traz riscos para a continuidade das ações de RPF justamente pela sua presença não perene no território.

Por fim, a presença e centralidade das instituições de ensino superior, algumas com atuação local forte, possibilitam a produção de conhecimento significativo sobre a realidade local, um fator fundamental para a realização de uma restauração de qualidade e que atenda às especificidades locais.



Principais destaques das redes:

Fluxo de Financiamento

Financiamento de projetos, investimentos, transações comerciais, empréstimos, Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e outros tipos de natureza monetária relacionados à restauração

A rede de financiamento destaca os atores que devem ser considerados nas tomadas de decisão no que se refere a recursos financeiros para restauração e quem são os elementos-chave para captar e mobilizar recursos, identificar demandas e mobilizar atores locais. Importante destacar que algumas instituições citadas nessa rede têm atuação em escala internacional, que podem ser importantes na captação de recursos para a restauração, embora seja na escala estadual que as instituições estão mais conectadas. Ainda há pouca representatividade institucional nos níveis municipal e local nessa rede, o que

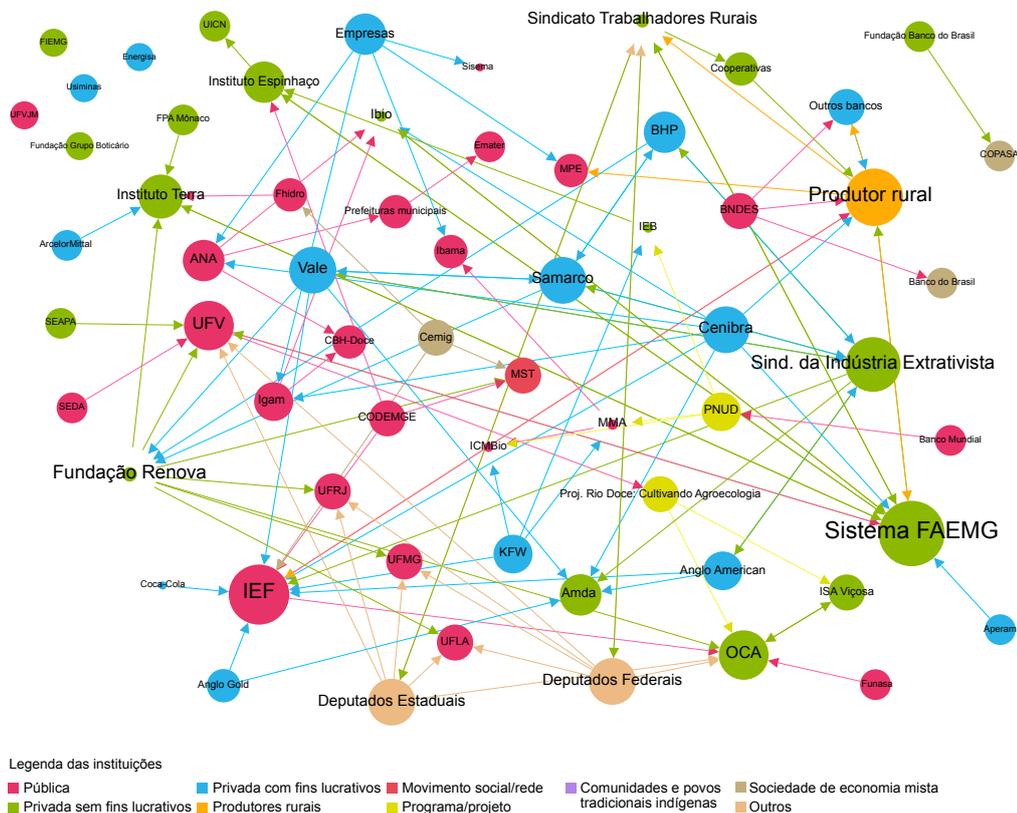
pode refletir tanto a ausência de atores locais nas oficinas quanto a possibilidade de que os recursos financeiros não estejam chegando aos níveis locais.

Algumas instituições possuem maior conexão com outras, bem como capilaridade para aporte de recursos financeiros, o que deve ser valorizado para fortalecer ações de restauração, sendo necessária uma estratégia que se baseie na posição e no papel de cada ator na rede para melhor distribuição dos recursos financeiros ao longo da cadeia de RPF (Figura 3).

Atores com presença local são um importante ativo nessa rede, pois desempenham um papel de organizações-ponte entre atores capitalizados e os efetivos implementadores da restauração florestal.

As setas indicam o tipo de conexão entre as organizações em termos de direção (unidirecional, bidirecional, sem direção) e o qualifica (entrada, saída, entrada e saída).

Figura 3. **Resultado da rede de fluxo de financiamento elaborada a partir do mapeamento de atores na porção mineira da Bacia do rio Doce**



Fonte: Sanches et al. (2019).

Fluxo de Informações Técnicas

Espécies, áreas para plantios, pesquisa, extensão rural, assessoria, conhecimento, educação ambiental, disseminação de informações sobre restauração

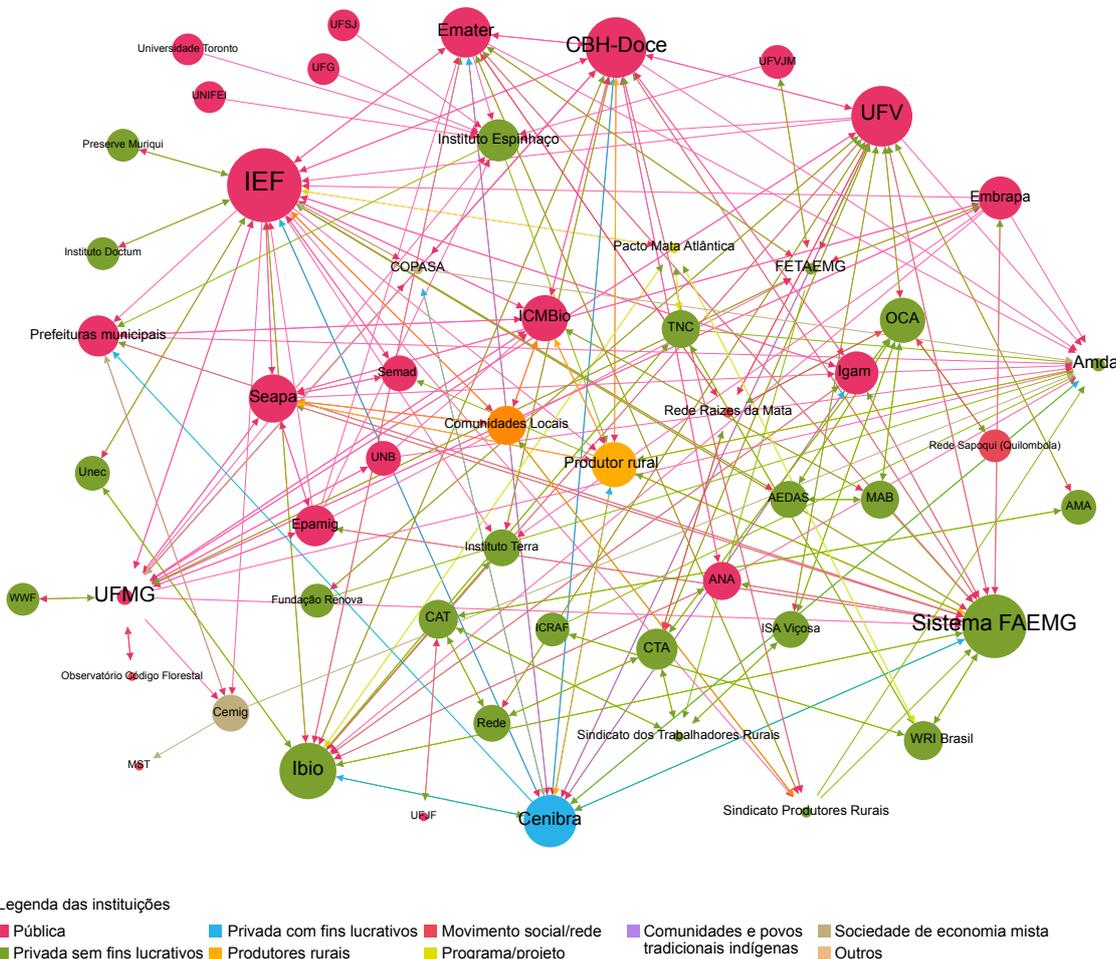
A rede de Fluxo de Informações Técnicas tem predomínio de atores com escala de atuação internacional (Cenibra, TNC, Icrat, WRI Brasil, WWF); nacional ou estadual (UFV, UFMG, Emater-MG, Senar) e microrregional (OCA, Amda, Instituto Terra, sindicatos, Rede de Intercâmbio de Tecnologias Alternativas, CAT, CTA). Essa atuação internacional é relevante para estratégias de conexões e disseminação do conhecimento. As instituições de pesquisa com atuação local possuem como particularidade a permeabilidade e o diálogo com demais atores dispersos na rede, o que

permite a disseminação do conhecimento gerado (Figura 4).

O IEF tem um importante papel como receptor e difusor de informações técnicas relativas à RPF, assim como o CBH-Doce, que tem uma posição importante como agente de mudança nessa rede.

A presença do produtor rural é marcada por uma baixa centralidade, indicando possível dificuldade no acesso a informações relativas à restauração florestal. Ainda que haja uma rede bem estabelecida de geração de conhecimento e troca de informações, seu conteúdo é inacessível a quem está na ponta da restauração, seja na implementação ou no recebimento dos resultados gerados, portanto, a rede não tem efetividade.

Figura 4. Resultado da rede de fluxo de informações técnicas elaborada a partir do mapeamento de atores na porção mineira da Bacia do rio Doce



Fluxo de Insumos e Materiais

Sementes, mudas, mourões, arames, fertilizantes e outros aparatos para implementação de áreas de restauração

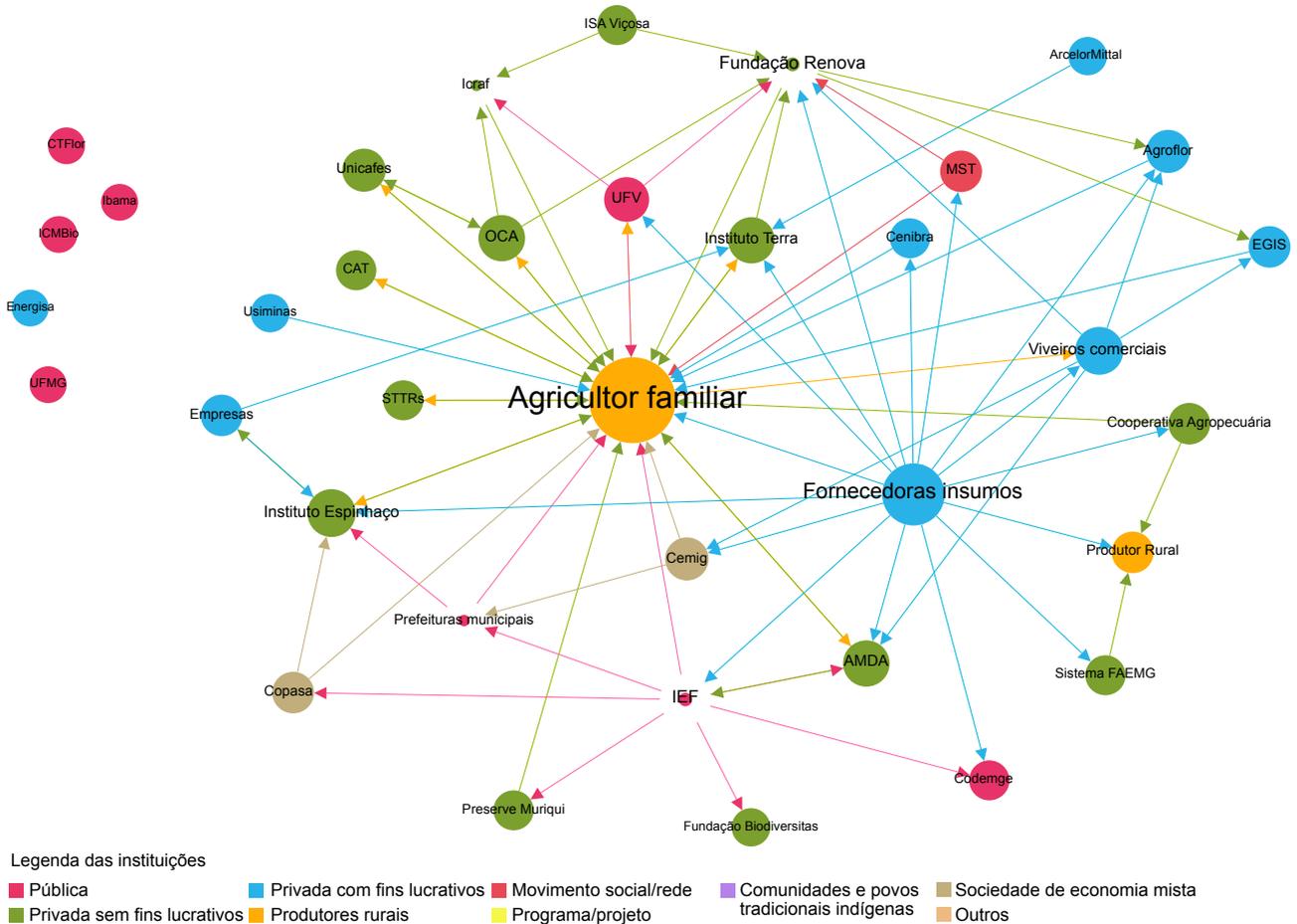
Esta rede possui maior quantidade de instituições com escala de atuação microrregional e com destaque para instituições privadas com fins lucrativos (fornecedores de insumos para a restauração).

A participação dos agricultores familiares se caracteriza por conexões com todos os demais atores, o que demonstra alto poder de mudança. Eles são ainda os principais receptores de recursos para a restauração, evidenciando que

esses recursos têm alcançado a ponta da cadeia da RPF (Figura 5). Os agricultores também podem ocupar, desde o papel central de coletor de sementes até a produção de insumos para plantio e manutenção.

Em formação, a Rede de Sementes e Mudas da Bacia do rio Doce (RSMBRD)² conta com diversos atores e instituições locais com o apoio técnico de instituições que tiveram sucesso em outras regiões (Rede de Sementes do Xingu). Com foco na figura do coletor, são realizadas ainda ações relacionadas à capacitação e formalização da produção em toda a cadeia.

Figura 5. Resultado da rede de fluxo de insumos elaborada a partir do mapeamento de atores na porção mineira da Bacia do rio Doce



Fonte: Sanches et al. (2019).

2 Consultar matéria sobre a rede: <https://www.fundacaorenova.org/release/projeto-rede-de-sementes-e-mudas-sera-lancado-em-governador-valadares/>

Fluxo de Monitoramento

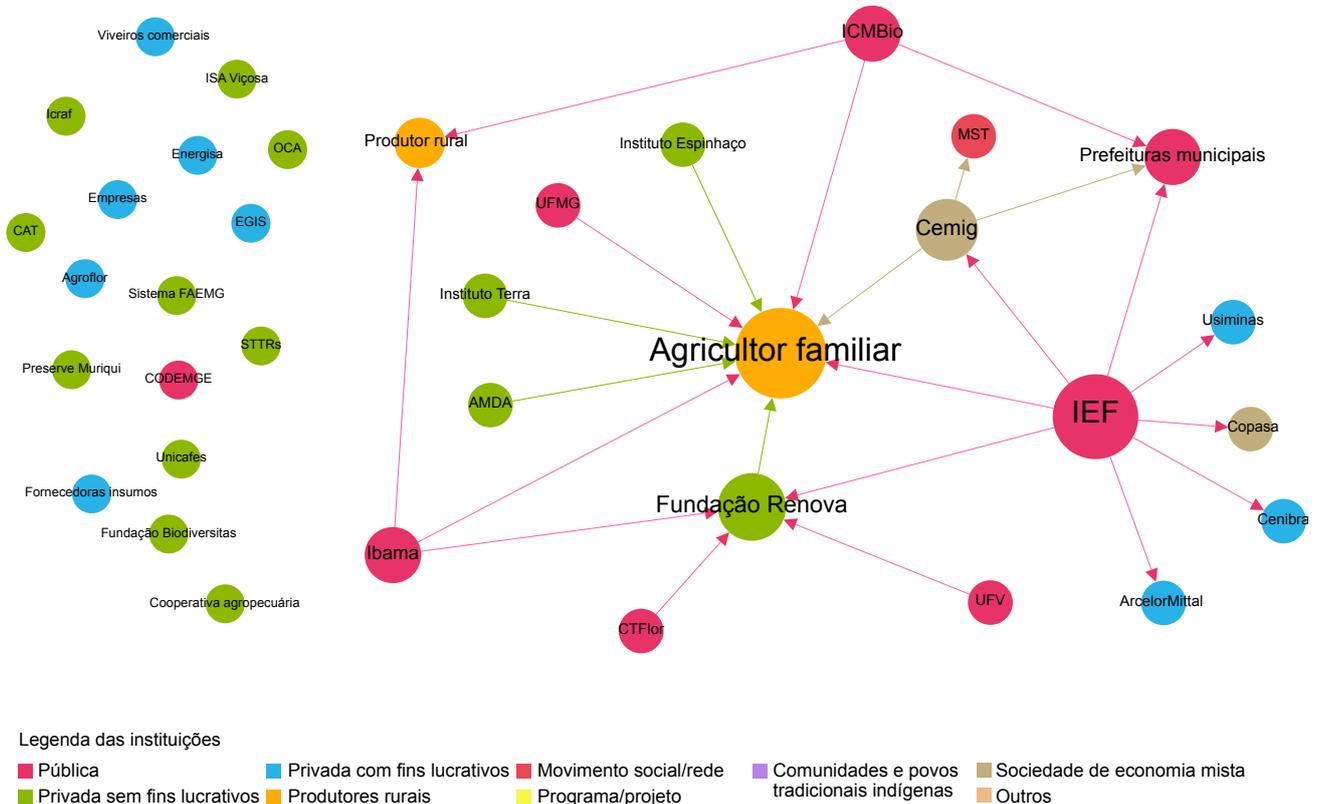
Monitoramento de áreas restauradas e cumprimento da lei

A rede de fluxo de monitoramento conta com a presença dos agricultores rurais como principais receptores por serem os proprietários das áreas sob monitoramento, juntamente com a Fundação Renova e as prefeituras municipais. Os atores executores do monitoramento são as instituições públicas responsáveis pela fiscalização do cumprimento de normas, acordos e Termos de Ajustamento de Conduta relativos à restauração florestal e ao monitoramento da cobertura florestal no território. Como todos os atores envolvidos no monitoramento são estatais, conclui-se que haja perenidade e capilaridade nessa rede devido ao caráter público desses órgãos, o que tende a fortalecer esse aspecto que costuma ser frágil na RPF (Figura 6).

É fundamental que tais instituições estejam alinhadas e comprometidas com o monitoramento de resultados muito mais do que o método em si. Plataformas federais e de iniciativas não governamentais podem apoiar nesse processo, como o MapBiomas, o Pacto pela Restauração da Mata Atlântica e o Observatório da Restauração e Reflorestamento, em desenvolvimento pela Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura.

Ainda há uma lacuna na efetividade do monitoramento: a estruturação de um sistema integrado da RPF. O monitoramento ainda é frágil e focado no cumprimento de normas e acordos, o que não garante a efetividade das ações de restauração ao longo do tempo, considerando indicadores ecológicos e sociais. O inventário florestal da Bacia do rio Doce, em andamento, trará informações relevantes que apoiarão as estratégias para monitoramento da RPF.

Figura 6. Resultado da rede de fluxo de monitoramento elaborada a partir do mapeamento de atores na porção mineira da Bacia do rio Doce



Fonte: Sanches et al. (2019).

FATORES MOTIVACIONAIS PARA IMPULSIONAR PROJETOS DE RESTAURAÇÃO NA BACIA DO RIO DOCE

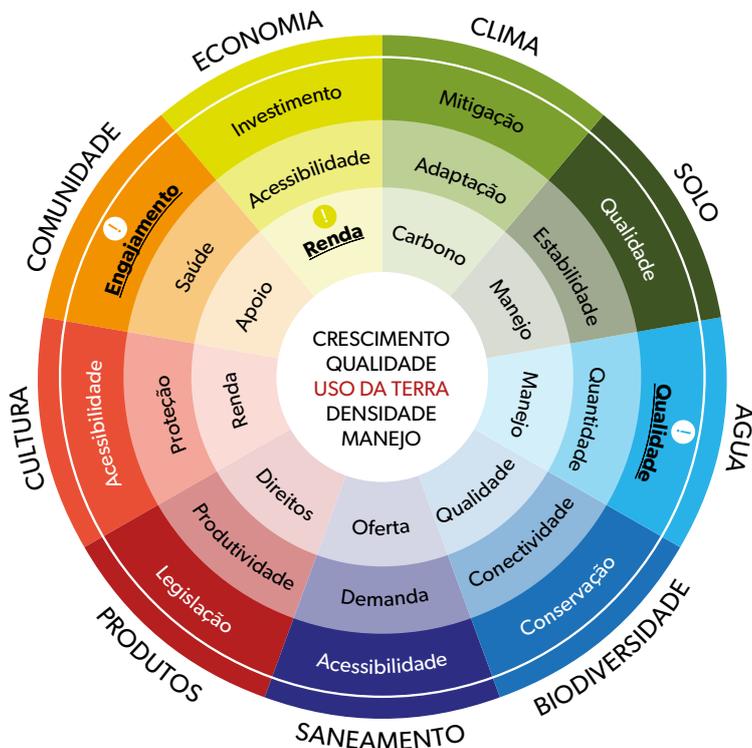
Compreender o que leva as pessoas a restaurarem ou se engajarem no tema da restauração é a base para identificar as oportunidades de restauração no território (FAO e WRI, 2019). Os fatores motivacionais foram identificados na oficina realizada com os atores por meio de uma matriz em que cada um destacou qual a sua principal motivação para a RPF (Figura 8). Uma linha histórica do tema foi elaborada coletivamente para iniciar a reflexão e, então, foram elencadas as principais motivações.

As contribuições dos participantes deram-se em torno dos temas Água, Comunidade e Economia, sendo feitas as seguintes conexões: água → **qualidade**; comunidade → **engajamento**; economia → **renda**.

O levantamento sobre os fatores motivacionais na porção mineira da Bacia do rio Doce foi um dos elementos de uma pesquisa extensa conduzida por pesquisadores do Instituto de Energia e Ambiente (IEE) da Universidade de São Paulo (USP) e do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (Nepam) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) que compreendeu um conjunto de análises sobre a governança sobre restauração florestal na paisagem. A partir do conteúdo gerado, os autores trouxeram elementos que embasaram os conteúdos utilizados nesse relatório de oportunidades de restauração.

Esse resultado, em parte, reflete o contexto e a posição dos participantes frente à missão das instituições que representam. Por exemplo, para o MST, o engajamento da comunidade, o fortalecimento da economia e a geração de renda para o produtor são fatores prioritários para a restauração, enquanto que para o IEF, a restauração tradicionalmente tem, por perspectiva, a conservação e qualidade ambiental (Figura 8).

Figura 8. **Matriz com os principais fatores motivacionais relacionados à restauração, utilizada na oficina de mapeamento dos fatores motivacionais e resultados para a Bacia do rio Doce**



Em destaque: Fatores motivacionais para a Bacia do rio Doce/MG

Fonte: Adaptado de FAO e WRI (2019) & Sanches (2018).

RECURSOS HÍDRICOS (QUALIDADE DA ÁGUA)

Uma característica comum em iniciativas de restauração é o objetivo de melhorar a qualidade e quantidade da água nas zonas rurais, urbanas e em regiões metropolitanas. A motivação e o interesse pela água também se destacaram entre os participantes das oficinas da paisagem social, realizadas durante a aplicação da ROAM (Sanches *et al.*, 2018). Esse tema é amplamente debatido pelas organizações governamentais e não governamentais em todo o estado e, mais especificamente, na bacia, após o rompimento da barragem de Fundão, pelos impactos gerados e já amplamente conhecidos.

Programas e iniciativas já estão em execução buscando endereçar essa questão. Na esfera estadual, foi instituído, em 2015, pela Lei Estadual nº 15.910, o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (Fhidro), com o objetivo de dar suporte financeiro a programas, projetos e ações que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos, inclusive os ligados à prevenção de inundações e ao controle da erosão do solo (Minas Gerais, 2005).

Em 2019, o estado também lançou o Programa Estratégico de Revitalização de Bacias Hidrográficas de Minas Gerais – Projeto Somos Todos Água, objetivando desenvolver ações permanentes e integradas entre secretarias do governo e outros entes, visando a boa gestão, conservação e recuperação dos recursos naturais, com destaque para o aumento da quantidade e melhoria da qualidade da água.

Outras iniciativas voltadas à melhoria da qualidade e quantidade dos recursos hídricos

nos municípios são o Programa Socioambiental de Proteção e Recuperação de Mananciais (Pró-Mananciais)³, liderado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa); o Programa Rio Vivo⁴, como parte do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do rio Doce (PIRH Doce)⁵, de responsabilidade dos comitês da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH-Doce); e o programa Olhos D'Água⁶, liderado pelo Instituto Terra.

GERAÇÃO DE RENDA

A possibilidade de geração de renda através da restauração, seja pela comercialização de produtos advindos das áreas restauradas ou pelos elos da cadeia de restauração, como a comercialização de sementes e mudas, é uma das motivações que levam ao envolvimento com o tema da restauração. Incrementar efetivamente a renda das propriedades rurais por meio da restauração de paisagens de florestas é uma meta desafiadora, mas, ao mesmo tempo, totalmente factível e necessária, vez que a própria adequação ao Código Florestal já deve constituir, em si mesma, uma forte demanda pela recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reserva Legal (RL). Para tanto, é necessário um fortalecimento da agenda da restauração como um todo, desde estabelecer políticas públicas favoráveis, normas e leis que tragam segurança jurídica para a atividade, capacitação técnica de qualidade, financiamento e incentivos e estabelecimento de mercados favoráveis e seguros.

As pecuárias de corte e leiteira são o principal uso da terra na bacia e, ao longo dos anos, vem acarretando perdas e degradação do solo, além de conseqüente decréscimo na produção. Nesse sentido, considerando o

3 <http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/meio-ambiente/pro-mananciais>

4 <http://ibio.org.br/pb/geral/conheca-o-rio-vivo>

5 <http://www.cbhdoce.org.br/pirh-parh-pap/pirh>

6 <https://institutoterra.org/extensao-ambiental/>

manejo ecológico de pastagens e a integração da pecuária com florestas por meio da inserção do componente arbóreo nas pastagens, a restauração tem um grande potencial para atingir objetivos socioeconômicos e ambientais. Enquanto gera mais renda por unidade de área, melhora a qualidade e a produção das pastagens, o que também significa mais água infiltrando no solo, mais controle de sedimentos, captura de carbono e liberação de área para diversificação e conservação.

Experiências bem-sucedidas de restauração florestal que geram renda nas propriedades rurais vêm sendo desenvolvidas pelos coletivos de agroecologia de assentamentos rurais no Médio Doce (Jampruca, Periquito), focadas na

implantação de SAFs. Os produtos gerados, além de propiciar segurança alimentar às famílias, são comercializados através de programas de compras institucionais – Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) – e em feiras locais, em sua maioria agroecológicas, mantidas pelas parcerias entre prefeituras municipais e Emater-MG.

As Unidades Demonstrativas de Restauração com fins econômicos – SAF, Silvicultura de Espécies Nativas e Manejo de Pastagem Ecológica – promovidas pela Fundação Renova, em parceria com o WRI Brasil, Icraf e Fazenda Ecológica, têm se mostrado economicamente viáveis para gerar renda nas propriedades rurais.





Régis A. N. Coelho/IEF

ENGAJAMENTO SOCIAL

O engajamento social nesse contexto se refere à oportunidade que os atores locais veem de participarem de processos de tomada de decisão na agenda de restauração, de serem ouvidos e de proporem estratégias de RPF em seus territórios, considerando necessidades reais do dia a dia, o que fortalece o senso de pertencimento e apoio ao projeto, gerando, assim, engajamento local e longevidade das ações implementadas. Não é trivial mapear esse fator motivacional, porque, diferentemente dos anteriores, ele é menos um atributo geográfico e muito mais uma característica comportamental

e organizacional. O vínculo criado entre os membros de um determinado movimento social, que defende a agricultura orgânica ou uma associação de produtores que busca crédito cooperativo, é definido muito mais pelo compartilhamento de ideais e necessidades do que necessariamente pela proximidade geográfica. Assim, para a motivação de engajamento social, foi feito um levantamento das instituições locais que atuam nos diversos temas, sem preocupação de tentar identificar explicitamente suas zonas de influência nos mapas (Quadro 1).

Quadro 1. Principais espaços de engajamento social já estabelecidos no território

Nome	Instituição	Programa	Municípios
Coletivos Locais de Meio Ambiente (Colmeia)	Copasa	Pró-Mananciais	Caratinga, Dom Cavati, Entre Folhas, Vargem Alegre, Piedade de Caratinga, São Domingos das Dores, São Sebastião do Anta, Inhapim, Mutum, Sericita, Piedade de Ponte Nova, Urucânia, Tarumirim, Santa Margarida, Martins Soares, Durandé, São João do Oriente, Belo Oriente, Iapu, Santana do Paraíso, Timóteo
Comitê Gestor do Corredor Ecológico Sossego-Caratinga	IEF	Corredor Ecológico	Manhuaçu, Simonésia, Caratinga, Santa Rita de Minas, Ipanema, Santa Bárbara do Leste, Piedade de Caratinga
CBH-Piranga	Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam)	Política Estadual de Gestão de Recursos Hídricos	Abre Campo, Acaiaca, Alto Rio Doce, Alvinópolis, Amparo do Serra, Araponga, Barra Longa, Bom Jesus do Galho, Brás Pires, Cajuri, Canaã, Capela Nova, Caputira, Caranaíba, Carandaí, Caratinga, Catas Altas da Noruega, Cipotânea, Coimbra, Conselheiro Lafaiete, Córrego Novo, Cristiano Otoni, Desterro do Melo, Diogo de Vasconcelos, Dionísio, Divinésia, Dom Silvério, Dores do Turvo, Entre Folhas, Ervália, Guaraciaba, Itaverava, Jaguarapu, Jequeri, Lamim, Manhuaçu, Mariana, Marliéria, Matipó, Mercês, Oratórios, Ouro Branco, Ouro Preto, Paula Cândido, Pedra Bonita, Pedra do Anta, Piedade de Ponte Nova, Pingo d'Água, Piranga, Ponte Nova, Porto Firme, Presidente Bernardes, Raul Soares, Ressaquinha, Rio Casca, Rio Doce, Rio Espera, Santa Cruz do Escalvado, Santa Margarida, Santana dos Montes, Santo Antônio do Grama, São Domingos do Prata, São Geraldo, São José do Goiabal, São Miguel do Anta, São Pedro dos Ferros, Sem-Peixe, Senador Firmino, Senhora de Oliveira, Senhora dos Remédios, Sericita, Teixeiras, Timóteo, Ubá, Urucânia, Vermelho Novo, Viçosa
CBH-Piracicaba	Igam	Política Estadual de Gestão de Recursos Hídricos	Alvinópolis, Antônio Dias, Barão de Cocais, Bela Vista de Minas, Bom Jesus do Amparo, Catas Altas, Coronel Fabriciano, Ipatinga, Itabira, Jaguarapu, João Monlevade, Mariana, Marliéria, Nova Era, Ouro Preto, Rio Piracicaba, Santa Bárbara, Santana do Paraíso, São Domingos do Prata, São Gonçalo do Rio Abaixo, Timóteo
CBH-Santo Antônio	Igam	Política Estadual de Gestão de Recursos Hídricos	Açucena, Alvorada de Minas, Antônio Dias, Belo Oriente, Braúnas, Carmésia, Conceição do Mato Dentro, Congonhas do Norte, Dom Joaquim, Dores de Guanhões, Ferros, Guanhões, Itabira, Itambé do Mato Dentro, Joanésia, Materlândia, Mesquita, Morro do Pilar, Naque, Passabém, Sabinópolis, Santa Maria de Itabira, Santana do Paraíso, Santo Antônio do Itambé, Santo Antônio do Rio Abaixo, São Sebastião do Rio Preto, Senhora do Porto, Serra Azul de Minas, Serro
CBH-Suaçuí	Igam	Política Estadual de Gestão de Recursos Hídricos	Açucena, Água Boa, Aimorés, Campanário, Cantagalo, Coluna, Conselheiro Pena, Coroaci, Cuparaque, Divino das Laranjeiras, Divinolândia de Minas, Franciscópolis, Frei Inocêncio, Frei Lagonegro, Galiléia, Goiabeira, Gonzaga, Governador Valadares, Guanhões, Itambacuri, Itueta, Jampruca, José Raydan, Malacacheta, Marilac, Materlândia, Mathias Lobato, Nacip Raydan, Naque, Paulistas, Peçanha, Periquito, Resplendor, Rio Vermelho, Sabinópolis, Santa Efigênia de Minas, Santa Maria do Suaçuí, São Geraldo da Piedade, São Geraldo do Baixio, São João Evangelista, São José da Safira, São José do Jacuri, São Pedro do Suaçuí, São Sebastião do Maranhão, Sardoá, Serra Azul de Minas, Virgolândia

Nome	Instituição	Programa	Municípios
CBH-Caratinga	Igam	Política Estadual de Gestão de Recursos Hídricos	Alpercata, Alvarenga, Bom Jesus do Galho, Bugre, Capitão Andrade, Caratinga, Conselheiro Pena, Dom Cavati, Engenheiro Caldas, Entre Folhas, Fernandes Tourinho, Governador Valadares, Iapu, Imbé de Minas, Inhapim, Ipaba, Itanhomi, Piedade de Caratinga, Resplendor, Santa Bárbara do Leste, Santa Rita de Minas, São Domingos das Dores, São João do Oriente, São Sebastião do Anta, Sobrália, Tarumirim, Tumiritinga, Ubaporanga, Vargem Alegre
CBH-Manhuaçu	Igam	Política Estadual de Gestão de Recursos Hídricos	Aimorés, Alto Caparaó, Alto Jequitibá, Alvarenga, Caratinga, Chalé, Conceição de Ipanema, Conselheiro Pena, Durandé, Inhapim, Ipanema, Itueta, Lajinha, Luisburgo, Manhuaçu, Manhumirim, Martins Soares, Mutum, Pocrane, Reduto, Resplendor, Santa Rita do Itueto, Santana do Manhuaçu, São João do Manhuaçu, São José do Mantimento, Simonésia, Taparuba
Unidade Gestora Regional (UGR) ⁷	Fundação Renova	Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente e Recargas Hídricas	Compreende toda a Bacia do rio Doce, considerando representações dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo
Unidades de Acompanhamento Local (UAL) ⁸	Fundação Renova	Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente e Recargas Hídricas	Mutum, Manhuaçu, Lajinha, Piranga, Governador Valadares, Galiléia, Itambacuri, Conselheiro Pena, Divino das Laranjeiras
Comitê Interfederativo (CIF)	Ibama	TTAC	Toda a Bacia do rio Doce
Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água (CT-Flor)	Semad IEF	Recuperação Bacia do rio Doce	Toda a Bacia do rio Doce
Conselhos Municipais de Meio Ambiente	Municípios	Política Municipal de Meio Ambiente	Alto Caparaó, Antônio Dias, Belo Oriente, Braúnas, Bugre, Caratinga, Conceição do Mato Dentro, Coronel Fabriciano, Córrego Novo, Dom Cavati, Entre Folhas, Governador Valadares, Iapu, Imbé de Minas, Ipaba, Ipatinga, Itabira, Joanésia, Malacacheta, Manhuaçu, Mariana, Naque, Periquito, Piedade de Caratinga, Rio Casca, São João do Oriente, Ubá, Ubaporanga, Virginópolis, Viçosa, Ponte Nova

Fonte: Elaborado pelos autores.

7 A Unidade Gestora (UGR) dos programas de Restauração Florestal e Recuperação de Nascentes da Fundação Renova, originalmente, foi criada para apoiar a implantação do PSA na bacia e tornou-se uma importante instância de mobilização e engajamento por reunir os principais atores locais e regionais, que estão diuturnamente sintonizados com os agricultores locais. A UGR tem a vantagem de estar ancorada, através das Unidades de Acompanhamento Local (UAL), nas sub-bacias afluentes do rio Doce, dando protagonismo e valendo-se da estrutura dos comitês como apoio para mobilizar e engajar comunidades, lideranças e autoridades locais.

8 Na porção mineira da Bacia do rio Doce são três UALs situadas em três sub-bacias: Suaçuí, Piranga e Manhuaçu.

OPÇÕES DE TIPOLOGIAS DE RESTAURAÇÃO

Como frisado anteriormente, há múltiplas possibilidades para a RPF, a depender da expectativa do produtor, disponibilidade de recursos financeiros, mobilização da comunidade, condições bioclimáticas, vocação regional, apoio institucional, restrições legais etc. No âmbito da ROAM, as opções de restauração são definidas tomando-se em conta três critérios fundamentais: **(1) finalidade da restauração, (2) tipologia da restauração e (3) área potencial a ser restaurada.**

A **finalidade** é dividida entre a restauração com fins econômicos e a restauração ecológica. É claro que a restauração com fins econômicos por si só já traz grandes benefícios ambientais indiretos, como sequestro de carbono, proteção do solo, assim como a restauração ecológica promove benefícios econômicos indiretos, como proteção de polinizadores, melhoria da qualidade da água. Porém, a definição da finalidade é importante porque os critérios de prioridade são claramente distintos entre o que prima por agregar geração de renda e o que almeja principalmente a recuperação da cobertura nativa e adequação legal.

Já as **tipologias** de restauração dependem primariamente da sua finalidade, mas também das técnicas a serem empregadas, os arranjos produtivos, as espécies utilizadas etc., que, por sua vez, dependerão das restrições orçamentárias, das expectativas dos produtores, do conhecimento local. Essas tipologias foram baseadas no diagnóstico das experiências de restauração desenvolvidas no território e realizado no âmbito do projeto, mas também considerando outras iniciativas mapeadas por instituições parceiras que atuam na região.

Finalmente, as **áreas potenciais** são aquelas caracterizadas como áreas de pastagens degradadas que uma vez restauradas poderiam atender a, pelo menos, uma das motivações

elencadas pelos atores locais e, ao mesmo tempo, adequadas às finalidades e modelos propostos. Essas áreas são mapeadas utilizando-se camadas de dados espaciais de atributos biofísicos – uso da terra, capacidade de recarga de aquíferos, erosão etc. –, mapas socioeconômicos, a exemplo das malhas dos setores censitários para renda, emprego etc., e mapeamento de restrições legais no uso solo, como definições de APPs, segundo o Código Florestal.

Como instrumento de planejamento da paisagem, a ROAM não tem por objetivo abarcar todas as combinações existentes e possíveis no campo. Por isso, foram adotados os seguintes critérios para delimitar as tipologias de RPF: (1) presença e frequência na paisagem, (2) possibilidade de incentivos e financiamentos, (3) interesse por parte dos produtores e produtoras locais e (4) recomendação de especialistas. É importante destacar que a presença e frequência na paisagem foram determinantes para definir as tipologias, bem como o potencial de uso das espécies a partir do conhecimento gerado sobre as espécies propostas. Ainda assim, as tipologias apresentam caráter generalista, possibilitando certa plasticidade em relação a técnicas, arranjo e manejo.

Intensivo levantamento de informações silviculturais e econômicas para cada uma das tipologias propostas balizou o desenvolvimento de fluxos de caixa esperado, permitindo avaliar o desempenho econômico de cada tipologia (restrito às de finalidade econômica).

A avaliação econômica das tipologias foi realizada sobre fluxos de caixa descontados, utilizando modelos de restauração que englobam uma composição de espécies de ocorrência regional, coletadas no processo de aplicação da ROAM, e modelos que já são aplicados no território, através de iniciativas

individuais ou relacionadas a algum projeto específico, como é o caso das Unidades Demonstrativas inseridas no projeto Renovando Paisagem, na bacia do Gualaxo do Norte. Em ambos, estimam-se também valores prováveis de entradas e saídas de caixa compatíveis com a realidade da região, tendo sido coletadas através de entrevistas junto a atores locais, bem como consultados bancos de dados do IBGE, Conab, Agrianual, Anualpec e Incra.

A taxa de desconto, parâmetro que determina a taxa mínima de atratividade, foi estimada indiretamente. Para tal, foram levantadas no Censo Agro 2017 as receitas e despesas das atividades pecuárias da região intermediária de Belo Horizonte, a qual pertencem 87% dos municípios mineiros do Doce, e estimadas as taxas de lucro bruto da pecuária, que variaram de 20% a 24%. Considerou-se que, sendo a restauração um projeto de longo prazo, a taxa

de desconto aplicada deveria ser aquela que resultaria, ao final do projeto, em uma taxa de lucro bruto de pelo menos 50%.

Dentre os indicadores econômicos resultantes dos fluxos de caixa, destaca-se o Valor Esperado da Terra (VET). O VET indica o preço máximo do hectare adequado para implementação de cada tipologia dentro do território. Tipologias com resultados econômicos modestos representam custos de oportunidade baratos para tipologias mais rentáveis, e assim o VET ajuda a orientar a alocação na paisagem.

Concluídas as etapas de definição e avaliação das tipologias, foram realizadas análises de viabilidade econômica visando à distribuição dessas tipologias na paisagem, obedecendo aos critérios de alocação segundo o VET, o preço estimado das terras e a aptidão florestal, apresentada no próximo capítulo.



RESTAURAÇÃO COM FINALIDADE ECONÔMICA

Tipologias com expectativa de geração de renda

São as tipologias de restauração em que se objetiva recompor a vegetação nativa em espaços onde as produções de alimentos, madeira e outros produtos podem ser exploradas, como as Áreas de Uso Alternativo do Solo (AUAS) e Reserva Legal (RL), observadas as limitações legais. Estas tipologias podem ser complementares e viabilizar a diversificação ou transição paulatina para modelos de maior investimento inicial.



Sistemas Agroflorestais: os SAFs são arranjos que integram o componente arbóreo com culturas agrícolas e/ou pecuária em determinadas organizações espaciais e temporais. Podem ser simplificados, com poucas espécies integradas ou biodiversos.

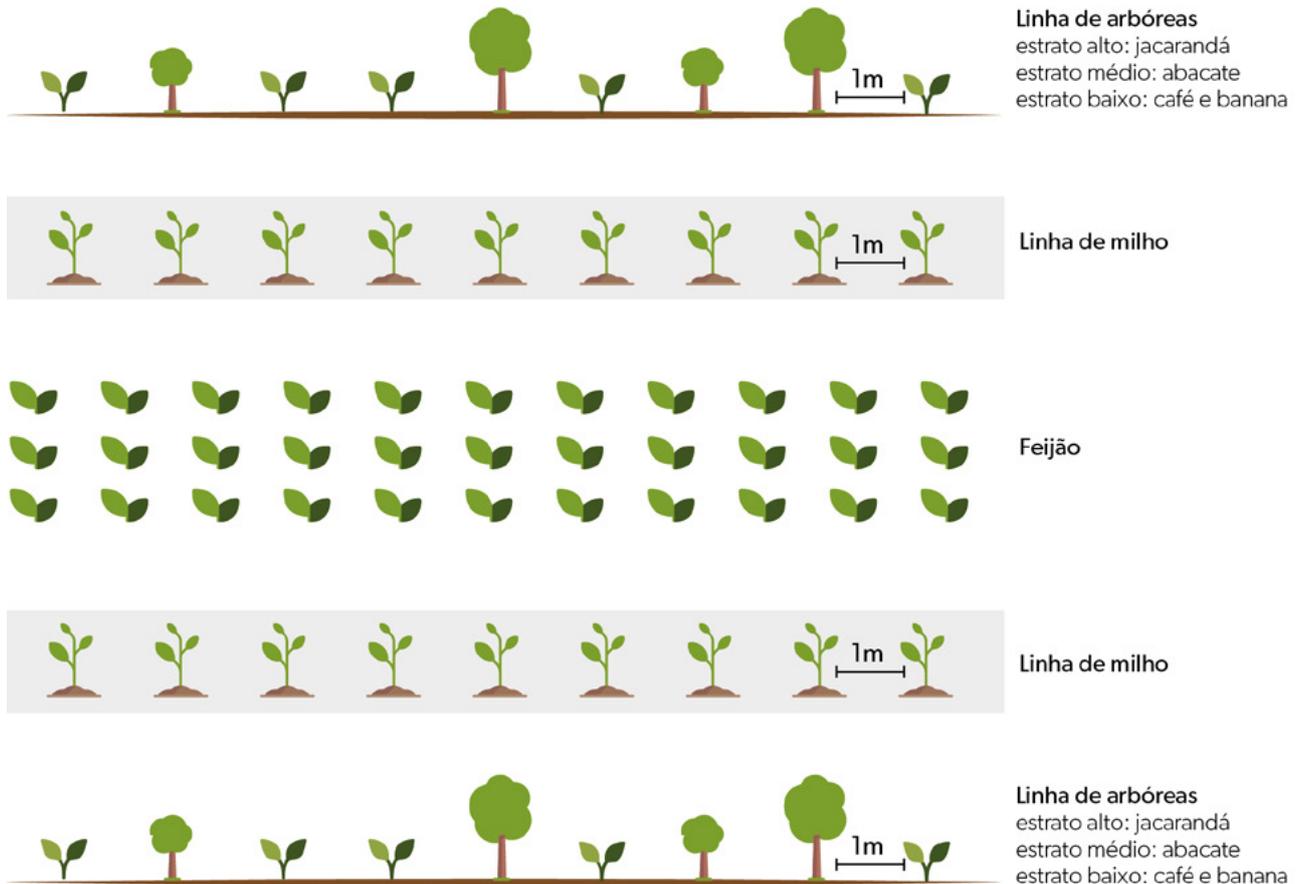
SAF simplificado – Nesse arranjo, considerou-se uma espécie-chave em termos de produção e geração de renda, o café, consorciado nesse modelo com o componente arbóreo com a função de produção de matéria orgânica, sombreamento e produção de madeira no futuro. As espécies consideradas nesse estrato foram: banana, abacate e jacarandá (*Dalbergia nigra*). O estrato forrageiro é composto por leguminosas para adubação verde e duas espécies agrícolas, feijão e milho, que proporcionam renda de curto prazo e auxiliam na geração de caixa para capital de giro. Os parâmetros de entrada para essa tipologia são descritos no Quadro 2. Foram considerados no fluxo de caixa, uma taxa de desconto nominal de 11,1% a.a. e inflação de longo prazo de 4% a.a., com taxa de desconto real de 6,83% a.a., e horizonte do projeto de 40 anos.

Quadro 2. Parâmetros de entrada para as análises econômicas da tipologia SAF simplificado

Espécies	Árvores/ha	Área ocupada (ha)	Produção anual	Início da produção (ano)	Anos com produção	Receita média (R\$/ano)
Feijão (kg)	na	0,25	160	1	3	551
Milho (kg)	na	0,25	745	1	3	958
Banana (kg)	500	0,22	4.048	2	25	4.784
Café (kg)	500	0,17	408	5	25	3.197
Abacate (kg)	60	0,05	3.375	5	25	5.601
Jacarandá (m ³)	250	0,15	29	40	1	60.480

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 9. Exemplo de arranjo da tipologia SAF simplificado



Fonte: Elaborado pelos autores.

SAF biodiverso – A descrição desse arranjo e a modelagem econômica foram inspiradas em uma experiência conduzida no território desde 2017, por Felipe Veloso, um dos agricultores vencedores do Concurso Ideias Renovadoras⁹. Este modelo é composto por diversos estratos, cada qual com uma função no sistema e com produções diferentes, combinando o cultivo de café, banana, acerola, manga, abacate e goiaba,

além de ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*) e jacarandá (*Dalbergia nigra*) com milho e feijão, nos três primeiros anos. Os parâmetros de entrada para essa tipologia são descritos no Quadro 3. Foram considerados no fluxo de caixa, uma taxa de desconto nominal de 11,1% a.a. e inflação de longo prazo de 4% a.a., com taxa de desconto real de 6,83% a.a., e horizonte do projeto de 40 anos.

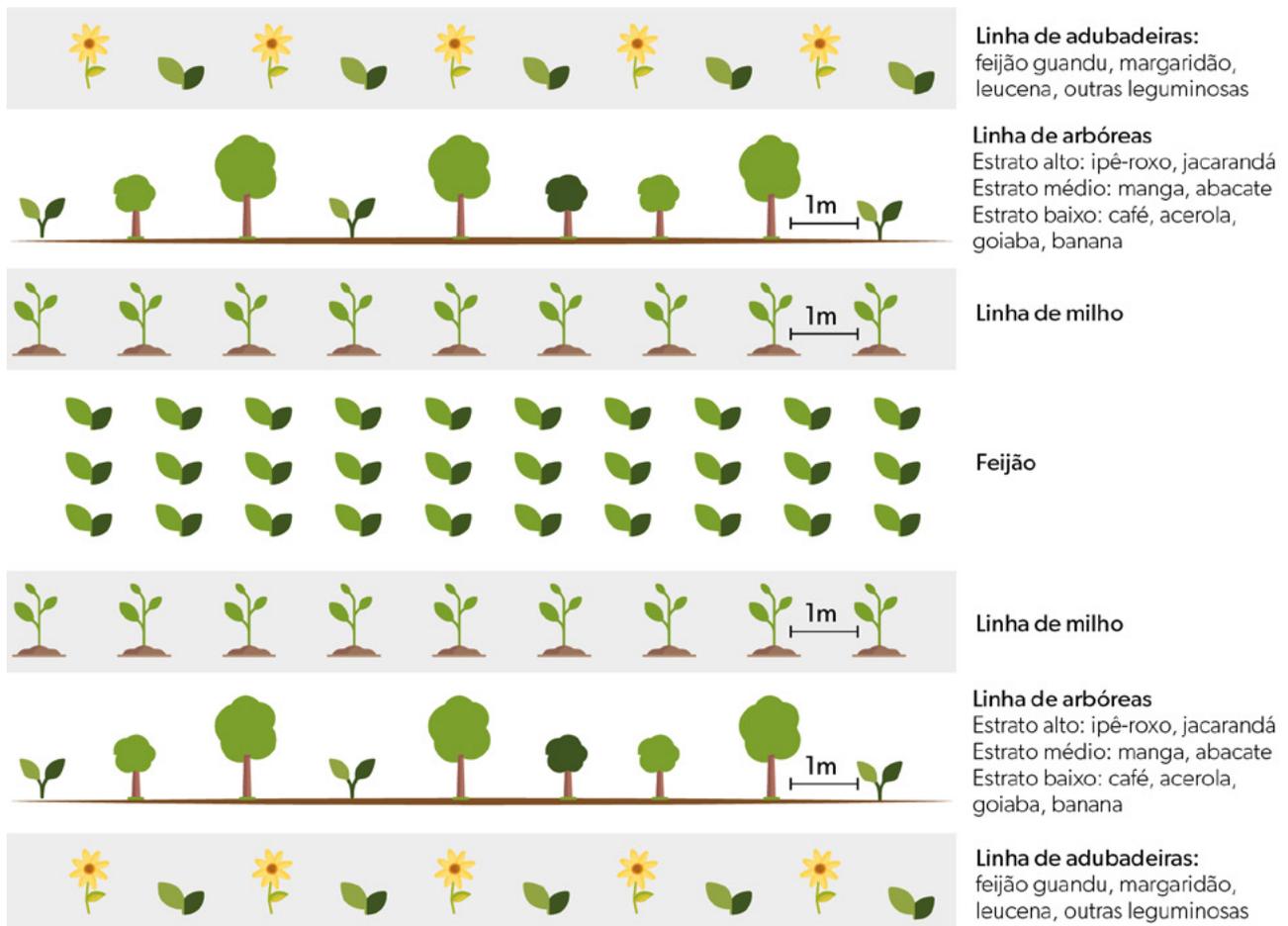
⁹ O Concurso Ideias Renovadoras: Plantando Árvores e Colhendo Alimentos na Bacia do rio Doce foi realizado em uma parceria entre a Fundação Renova e o WWF-Brasil. As duas instituições estão desenvolvendo um projeto de recuperação florestal em larga escala, integrando desenvolvimento rural sustentável com uma abordagem inclusiva das comunidades na Bacia do rio Doce. O concurso foi realizado como uma das etapas desse projeto, e também contou com a parceria do Icrاف e do Instituto Terra, com o objetivo de identificar iniciativas de SAF que estejam sendo implantadas no Brasil, na Bacia do rio Doce ou em qualquer outra parte do território nacional, e que contribuam, de alguma forma, para a restauração florestal.

Quadro 3. Parâmetros de entrada para as análises econômicas da tipologia SAF biodiverso

Espécies	Árvores/ha	Área ocupada (ha)	Produção anual	Início da produção (ano)	Anos com produção	Receita média (R\$/ano)
Banana (kg)	100	0,04	800	2	25	945
Acerola (kg)	100	0,05	800	3	25	929
Abacate (kg)	50	0,04	2.700	5	25	4.481
Manga (kg)	100	0,06	1.900	5	25	1.872
Café (kg)	200	0,07	160	5	25	1.254
Goiaba (kg)	100	0,08	2.100	5	25	652
Jacarandá (m ³)	250	0,16	30	40	1	63.000
Ipê-roxo (m ³)	200	0,13	22	36	1	44.000
Feijão (kg)	na	0,20	128	1	3	441
Milho (kg)	na	0,20	596	1	3	767

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 10. Exemplo de arranjo da tipologia SAF biodiverso



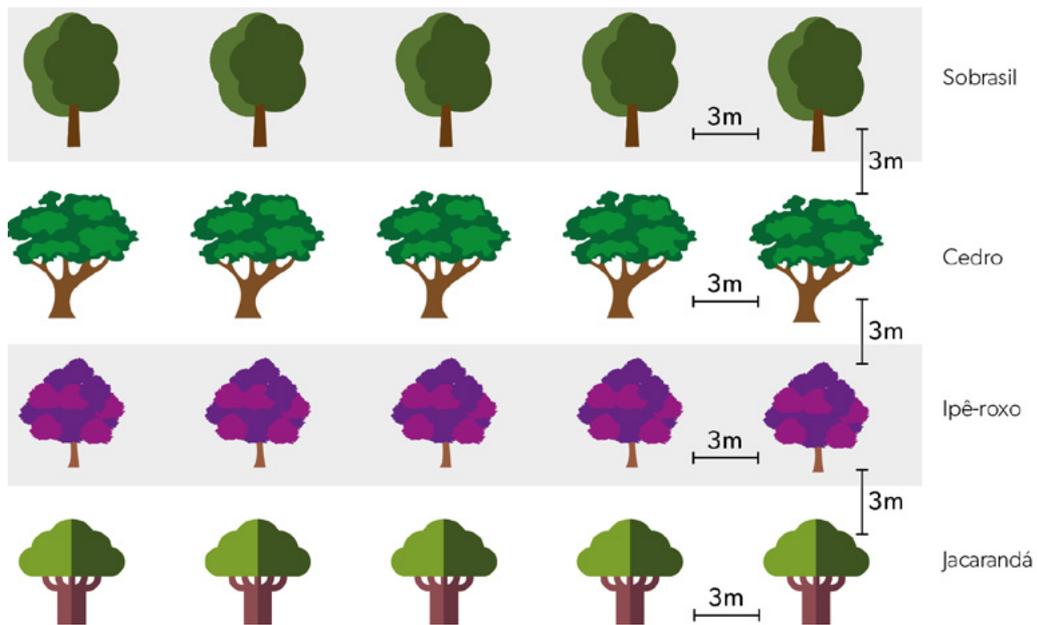
Fonte: Elaborado pelos autores.



Silvicultura de Espécies Nativas: considerou-se o plantio de espécies arbóreas nativas para fins econômicos, com potencial para produção madeireira no curto e longo prazos (7 a 30 anos). No estudo, foi considerado o consórcio de quatro espécies de madeira a serem plantadas para exploração de tora, a saber: sobrasil (*Colubrina glandulosa*) com colheita

aos 28 anos, cedro (*Cedrela fissilis*) e ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*), ambos com colheita em 36 anos, e jacarandá (*Dalbergia nigra*) com colheita em 40 anos. Utilizou-se uma taxa de desconto nominal de 12,5% a.a. e inflação de longo prazo de 4% a.a., resultando em taxa de desconto real de 8,17% a.a..

Figura 11. Exemplo de arranjo da tipologia Silvicultura de espécies nativas



Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 4. Parâmetros de entrada para as análises econômicas da tipologia Silvicultura de madeira nobre

Espécies	Árvores/ha	Área ocupada (ha)	Produção anual	Início da produção (ano)	Anos com produção	Receita média (R\$/ano)
Cedro (m ³)	400	0,25	15	36	1	15.840
Jacarandá (m ³)	400	0,25	12	40	1	58.408
Ipê-roxo (m ³)	400	0,25	11	36	1	88.000
Sobrasil (m ³)	400	0,25	9	28	1	100.800

Fonte: Elaborado pelos autores.



Silvicultura de candeia: refere-se ao plantio homogêneo de candeia (*Eremanthus erythropappus*) visando à produção de lenha para extração do óleo alfa-bisabolol. Utilizou-

se uma taxa de desconto nominal de 9% a.a. e inflação de longo prazo de 4% a.a., com taxa de desconto real de 4,81% a.a., e horizonte do projeto de 12 anos.

Quadro 5. Parâmetros de entrada para as análises econômicas da tipologia Silvicultura de candeia

Espécies	Árvores/ha	Área ocupada (ha)	Produção anual	Início da produção (ano)	Anos com produção	Receita média (R\$/ano)
Candeia (m ³)	2.500	1,00	110	12	1	32.900

Fonte: Elaborado pelos autores.



Manejo de Pastagem Ecológica (MPE)

com macaúba: o MPE considera as pecuárias leiteira e de corte como a atividade principal desse arranjo produtivo. A espécie florestal considerada nesse cenário é a macaúba (*Acrocomia aculeata*), palmeira que se desenvolve bem em áreas de pastagens e possui alto potencial para usos diversos, desde extração de óleo vegetal, para a indústria alimentícia, cosmética e biocombustíveis, até a produção de

ração animal. Nesse cenário, foi considerada a venda da macaúba in natura (coco). Considerou-se área mínima de implantação de 5 hectares com 2 piquetes de 2,5 hectares cada, e macaúbas nas divisas dos piquetes, a uma taxa de desconto nominal de 10% a.a. e inflação de curto prazo de 4,5% a.a., resultando em taxa de desconto real de 5,26% a.a., e horizonte do projeto de 20 anos, com os parâmetros de produção e receitas apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6. Parâmetros de entrada para as análises econômicas da tipologia MPE com macaúba

Espécies	Árvores/ha	Área ocupada (ha)	Produção anual	Início da produção (ano)	Anos com produção	Receita média (R\$/ano)
Macaúba (Kg)	400	0,50	24.000	8	25	2.800
	Animais ordenhados/ano	Leite produzido/ano	Receita leite (R\$/ano)	Receita bezerros (R\$/ano)	Reposição de novilhas (R\$/ano)	Receita total (R\$/ano)
Início (Ano 0)	5	2.200	13.310	2.500	-1.024	14.786
A partir do ano 5	6	6.700	48.240	2.800	-1.200	49.840
Taxa de crescimento nos primeiros 5 anos (% a.a.)	3,7	25%	29%	2,3	3,2	27,5

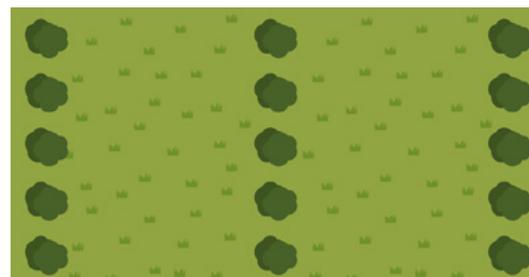
Fonte: Elaborado pelos autores.



Manejo de Pastagem Ecológica (MPE) com abacate:

consórcio entre a criação de gado leiteiro e o cultivo do abacate, visando tanto a produção de leite quanto do fruto in natura. Considerou-se área mínima de implantação de 5 hectares com 2 piquetes de 2,5 hectares cada, e abacates nas divisas dos piquetes, a uma taxa de desconto nominal de 10% a.a. e inflação de curto prazo de 4,5% a.a., resultando em taxa de desconto real de 5,26% a.a., e horizonte do projeto de 20 anos, com os parâmetros de produção e receitas apresentados no Quadro 7.

Figura 12. Exemplo de arranjo da tipologia Manejo de Pastagem Ecológica (MPE) com componente arbóreo



Abacate ou macaúba.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 7. Parâmetros de entrada para as análises econômicas da tipologia MPE com abacate

Espécies	Árvores/ ha	Área ocupada (ha)	Produção anual	Início da produção (ano)	Anos com produção	Receita média (R\$/ano)
Abacate (Kg)	400	0,50	30.000	8	25	54.000
	Animais ordenhados/ ano	Leite produzido/ ano	Receita Leite (R\$/ano)	Receita Bezerros (R\$/ano)	Reposição de novilhas (R\$ /ano)	Receita Total (R\$/ano)
Início (Ano 0)	5	2.200	13.310	2.500	-1.024	14.786
A partir do ano 5	6	6.700	48.240	2.800	-1.200	49.840
Taxa de crescimento nos primeiros 5 anos (% a.a.)	3,7	25%	29%	2,3	3,2	27,5

Fonte: Elaborado pelos autores.

RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA

Métodos de restauração com finalidade ecológica ou cumprimento legal, sem expectativa de geração de renda.



Regeneração Natural: indicada para áreas que apresentem alto potencial de regeneração e resiliência, nível de degradação baixo, presença de banco de propágulos e proximidade a fragmentos florestais. Baseia-se no isolamento e controle de fatores de degradação (exemplos: entrada de animais pastejantes, incidência de fogo, presença de formigas cortadeiras) de áreas em processo de recuperação natural da cobertura vegetal. Em regiões com alto potencial regenerativo, a intervenção pode se restringir ao cercamento da área, com valores que variam de R\$ 3,5 mil a R\$ 4,2 mil por hectare. O enriquecimento com plantio de mudas adicionaria R\$ 3 mil por hectare, que incluem



a compra de 400 mudas e o custeio de todo o processo de plantio sem considerar manutenção anual.

Plantio total: considera a introdução de mudas e/ou sementes de árvores nativas em toda a área a ser recuperada, entre espécies de recobrimento e de diversidade. Baseia-se no plantio intensivo de espécies nativas, incluindo todas as operações mecânicas e químicas, e ainda a manutenção da área plantada por pelo menos três anos consecutivos após o primeiro plantio. O custo médio, incluindo cercamento, gira em torno de R\$ 32 mil se utilizadas mudas em espaçamento de 2x3 metros. No caso de semeadura direta, considerou-se o uso de mix de sementes em quantidade de 23 quilos por hectare, conforme sugerido por Urzedo *et al.* (2019), com custo total de R\$ 26 mil por hectare.

Análise econômica das tipologias

A avaliação econômica das tipologias de restauração tem como objetivo (1) explicitar os custos e benefícios das diferentes tipologias de restauração que estão sendo implementadas ou vislumbradas pelos atores locais como as melhores opções de investimento, especialmente em relação ao potencial de geração de renda adicional ou redução de custo para adequações legais, (2) conduzir a alocação das tipologias de RPF, levando em conta a relação estabelecida entre o custo da terra e o VET e (3) estimar o montante de área e recursos financeiros que podem ser mobilizados e gerados pela restauração da paisagem na porção mineira Rio Doce.

O painel de indicadores financeiros é amplo e a avaliação de viabilidade depende fundamentalmente do perfil do tomador de decisões. Por exemplo, o tempo de retorno no investimento (*payback*) é impeditivo aos investidores com poucas alternativas de renda, mas pode ser adequado para investidores capazes de aguardar retornos para ciclos de

investimento mais longos. A decisão também deve considerar o nível de investimento de entrada, avaliando opções de mobilização do recurso e exposição de caixa (Tabela 2).

O VET é definido como o valor presente líquido do fluxo de receitas e custos, resultante da utilização perpétua de determinada área ao longo de ciclos de cultivo periódicos idênticos e constantes. **O VET indica o valor máximo que determinada unidade territorial deve possuir para que o investimento em questão tenha viabilidade econômica.**

Dessa maneira, se o VET se mostrar maior que o preço da terra, aquele investimento é interessante para a intervenção proposta, independentemente da agilidade de retorno financeiro posto pelo investidor.

O VET se mostra um critério bastante objetivo, já que se apegua ao território em si em detrimento às expectativas individuais, tornando o processo de tomada de decisão mais prático e potencialmente mais eficiente.

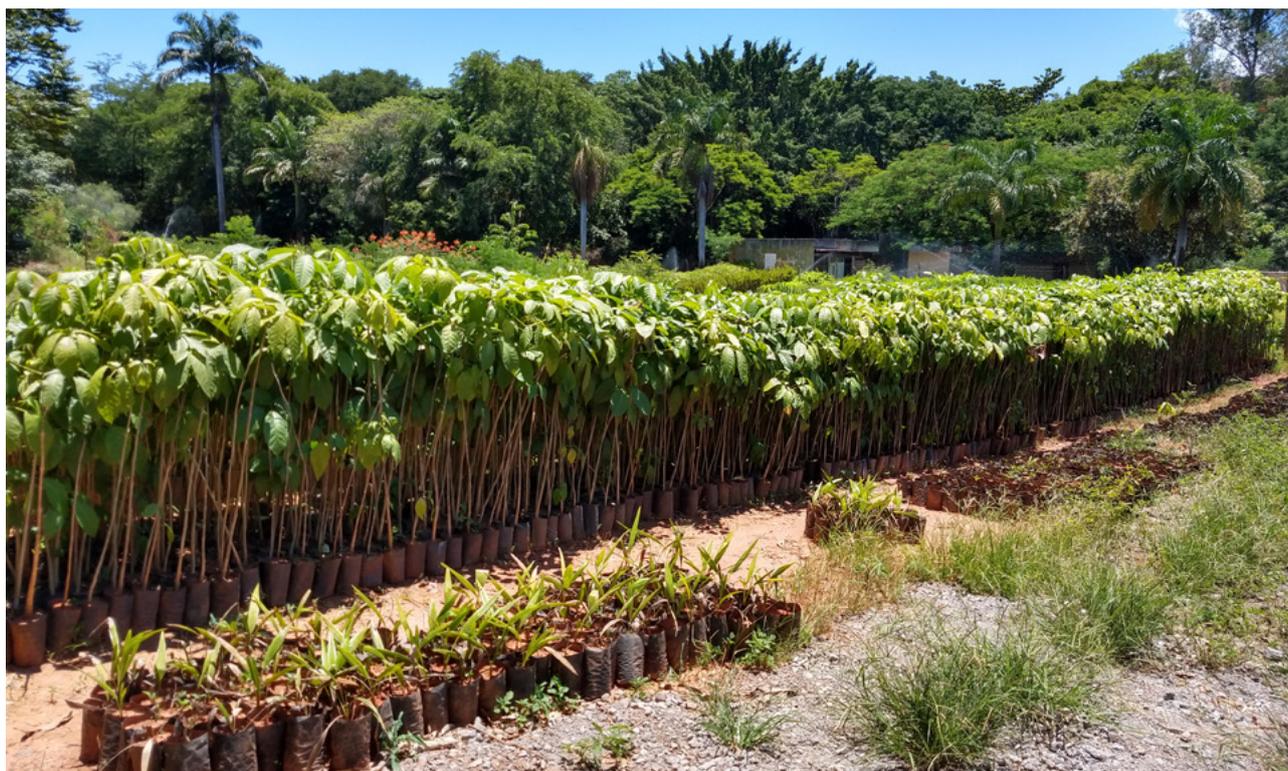


Tabela 2. Indicadores econômico-financeiros das tipologias sugeridas para restauração na porção mineira da Bacia do rio Doce

Indicadores	Tipologias Sem Fins Econômicos		Tipologias Com Fins Econômicos					
	Florestais						Não florestais	
	Plantio Total (cercamento)	Regeneração Natural (cercamento)	SAF Diversificado	SAF Simplificado	Silvicultura de Candeia	Silvicultura de Espécies Nativas	MPE Macaúba	MPE Abacate
Taxa interna de retorno (%)	na	na	6,96%	10,34%	6,33%	5,16%	9,75%	17,65%
Payback (anos)	na	na	22,0	13,5	11,0	39,1	2,9	2,9
Valor presente líquido (R\$)	na	na	4.160	22.108	2.279	3.684	7.594	34.477
Lucro Líquido (R\$/ha/ano)*	na	na	4.435	4.828	12.096	9.801	4.554	8.418
VET (R\$)	na	na	8.125	26.072	3.270	7.574	13.577	40.460
Impostos totais a serem pagos (R\$)	na	na	64.129	69.809	8.746	70.861	26.339	48.690
Investimentos (R\$)	26.857	3.402	32.350	36.550	10.675	27.451	23.300	23.673
Custos operacionais (R\$)	2.335	344	124.480	130.244	3.152	17.200	108.324	181.106

Legenda:

na: não se aplica

* Para Silvicultura, valor ponderado nos anos com venda de madeira.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O painel de desempenho econômico é importante para auxiliar a tomada de decisão dos potenciais investidores, bem como balizar os ganhos que a paisagem poderia contabilizar com a restauração. Dentre os principais resultados do painel, vale destacar:



O MPE consorciado com abacate é o que apresenta o maior VET (R\$ 40.460 por hectare) e um alto índice de retorno de investimento (145,63%), além de um menor tempo de retorno (*payback* de 2,9 anos), o que indica que sua implementação pode ser realizada em áreas de pastagem cujo preço seja de até aproximadamente R\$ 40,5 mil por hectare.



O MPE consorciado com macaúba, pelo critério do VET, tem área de implementação potencial bem mais restrita, assim como desempenho econômico também mais modesto. Por outro lado, ele é uma excelente alternativa de MPE para o produtor que tem maior restrição orçamentária, especialmente no desembolso dos custos, já que são quase 40% menores. Vale

salientar que ambos têm retorno muito rápido (3 anos) e apresentam VPLs muito competitivos, muito acima da renda média obtida na região com pecuária tradicional, que não passa de R\$ 600 por hectare ao ano (IBGE, 2019).



O SAF simplificado apresenta VPL bastante elevado, o que reflete a premissa de disponibilizar maior área a espécies frutíferas de produção rápida, gerando maior equilíbrio entre as entradas e saídas de caixa, especialmente em função dos custos de manutenção elevados nos SAFs. Considerando o VET, o SAF simplificado tem um potencial muito maior de replicação na paisagem, com o retorno de investimento quase oito anos mais rápido. É uma boa opção aos produtores que pretendem investir em SAF, mas não podem esperar que a venda da madeira seja a garantidora da viabilidade do negócio.



A Silvicultura de candeia é uma boa alternativa para produtores com restrição orçamentária

pelo baixo custo de investimento e operação (R\$ 10.675 e R\$ 3.152, respectivamente), além de apresentar um bom VET (R\$ 3.270) e baixa carga tributária (R\$ 8.746), tornando-se uma alternativa viável de baixo custo de investimento, apesar de seus 11 anos de *payback*. O VET é a menor de todas as tipologias, sendo, portanto, uma oportunidade limitada no território. O lucro esperado é razoável e a receita muito competitiva em relação à pecuária tradicional, mas deve-se atentar ao fato de que o tempo de retorno é de médio prazo.



A Silvicultura de Espécies Nativas apresenta a maior receita líquida, muito embora isso não seja refletido no VPL em função da penalização que a atividade sofre com as taxas de desconto, vez que são projetos de muito longo prazo. Consideraram-se aqui, parâmetros muito conservadores de produtividade, partindo-se do pressuposto de uma silvicultura de madeiras nativas com espécimes não selecionados.

A atividade tradicional da porção mineira na Bacia do rio Doce é a pecuária leiteira, e a recuperação de pastagens degradadas é estratégia imprescindível para conduzir a RPF na região por diversos fatores. Entre eles:

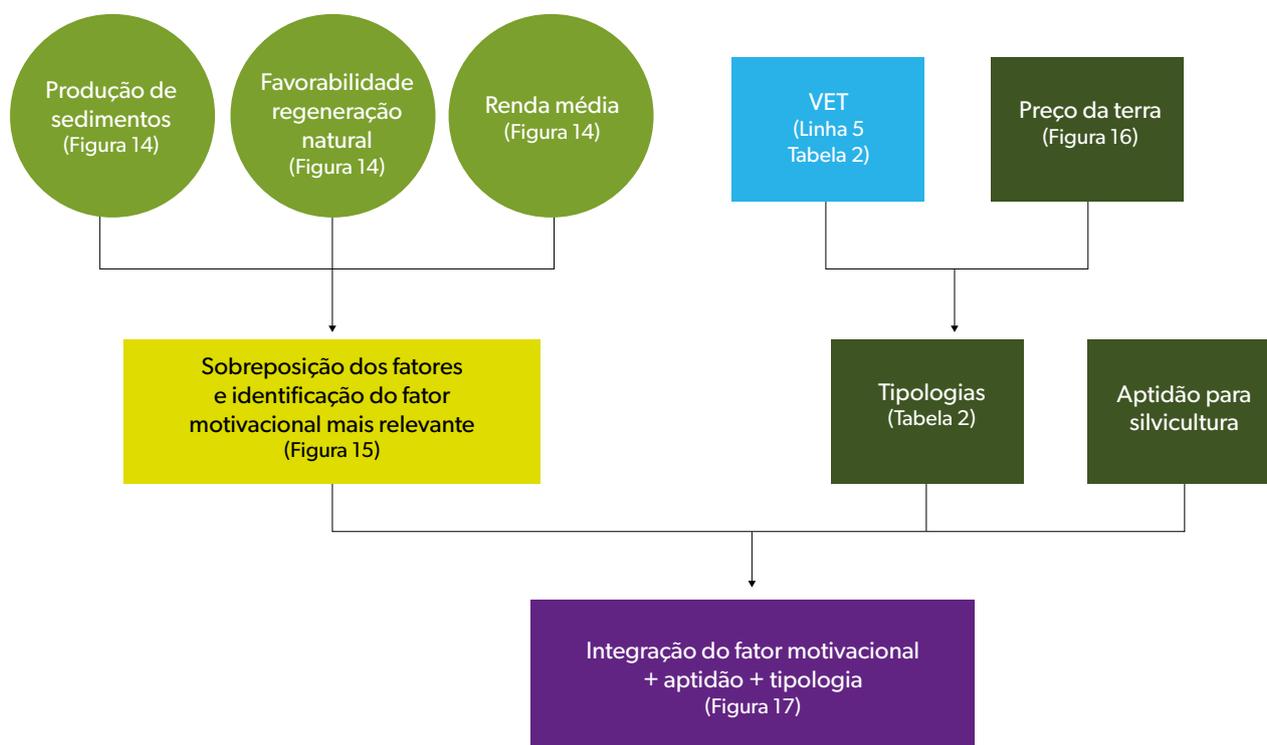
1. Sendo a pecuária a atividade principal em boa parte do território, incentivos destinados à recuperação das pastagens podem contribuir com a permanência no campo, o que é fundamental para o planejamento da propriedade e da paisagem;
2. A melhoria da rentabilidade das atividades tradicionais permite menor pressão sobre novos desmatamentos e pode promover a formação de poupanças de terras que darão lugar a novos empreendimentos florestais ou mesmo adequação ambiental; e
3. Sendo atividade de alta liquidez, permite maior controle das entradas e saídas de caixa, possibilitando que o produtor garanta rendas no curto prazo e possa, com maior tranquilidade, investir em sistemas com retornos mais longos, como os propostos para os sistemas consorciados com abacate e macaúba ou mesmo SAFs e Silvicultura de Nativas.

Atualmente, a média de produção de leite na região é de 2.200 litros por animal ao ano, mas poderia chegar aos 6.700 litros com adoção de técnicas simples e acessíveis ao produtor local, como já observado nas UD's implementadas pelo WRI Brasil na bacia do Gualaxo do Norte. Trata-se basicamente de manejo adequado de rebanho e piquetes, o que quadruplica a capacidade de produção de biomassa. Os custos aumentam apenas 50% nos três primeiros anos, representados basicamente pela mão de obra, a qual sendo da própria família não implica custos efetivos ou desembolsos, mas simplesmente mais tempo dedicado ao manejo, e o aumento da receita se observa já nos primeiros meses de manejo, com acréscimos de até 30% da produção diária de leite. O incremento com abacate ou macaúba sugerido neste estudo pode ser substituído por outras espécies frutíferas ou mesmo madeiras, vez que o objetivo é proporcionar ganhos de médio e longo prazos, diversificando o portfólio do produtor, especialmente em termos de prazos e estratégias.

A chance de sucesso da RPF é influenciada pelas diferentes tipologias de restauração, relacionada, entre outros fatores, ao custo da oportunidade. A Figura 13 mostra a integração entre os fatores que determinam a classificação das tipologias de restauração na porção mineira da Bacia do rio Doce. Através de sua análise, podem-se observar diferentes

oportunidades de restauração, baseando-se nos critérios legais, biofísicos e econômicos, além de identificar os tipos com maior chance de sucesso. Vale lembrar que áreas sensíveis à produção de sedimentos ou à infiltração de água no solo devem adotar opções de RPF mais conservadoras, que garantam maior proteção do solo.

Figura 13. Fluxograma para alocação das oportunidades e tipologias de restauração na porção mineira da Bacia do rio Doce



Regras para aplicação	Classe (conjunção da tipologia e fator motivacional)
Outras classes de uso EXCETO pastagem	Não se aplica
Baixa aptidão para silvicultura	Uso não florestal
Favorabilidade a regeneração natural = MÉDIO	Plantio total
Fator motivacional "Recursos Hídricos" + tipologias	MPE Macaúba RH
	SAF Diversificado RH
	SAF Simplificado RH
	Silvicultura Candeia RH
	Silvicultura de espécies nativas RH
Fator motivacional "Renda" + tipologias	MPE Macaúba RND
	SAF Diversificado RND
	SAF Simplificado RND
	Silvicultura Candeia RND
	Silvicultura de espécies nativas RND

MAPEAMENTO DAS OPORTUNIDADES DE RESTAURAÇÃO

A restauração só é justificada se houver o reconhecimento de sua relevância pela comunidade local. Na porção mineira da Bacia do rio Doce, as comunidades manifestaram a necessidade de que a restauração atenda ao **incremento da renda** e ao **aumento da qualidade e quantidade de água** disponível ao longo do ano. Essas motivações levariam os produtores rurais e tomadores de decisão ao engajamento em atividades de condução da restauração da paisagem, começando por suas próprias terras. O mapeamento proposto pela ROAM apoia-se nesses dois fatores para identificação das oportunidades de restauração.

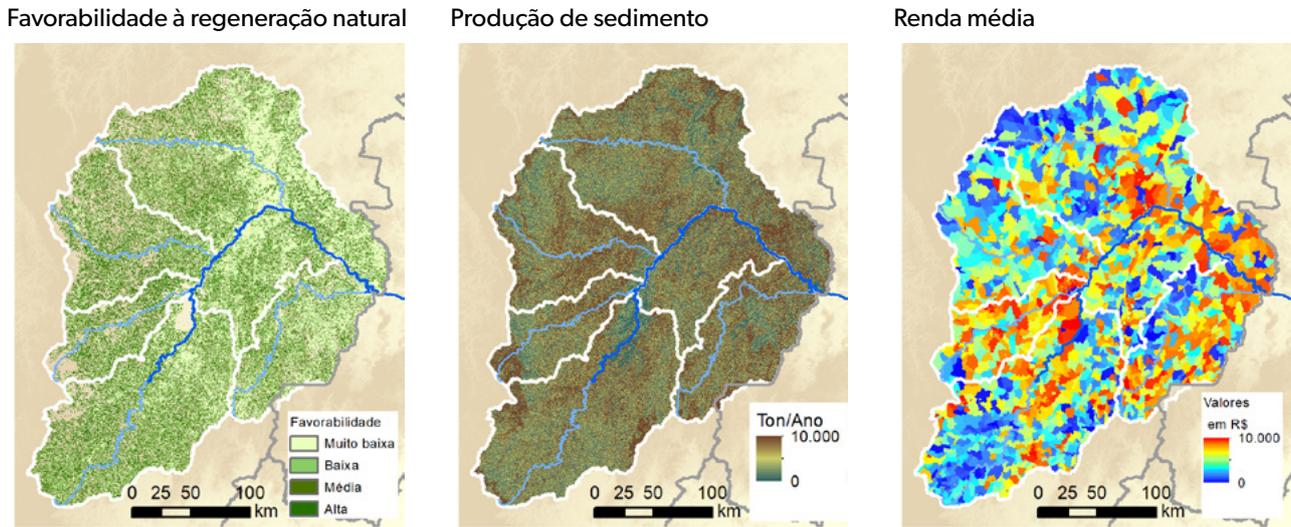
Dessa forma, o mapeamento da susceptibilidade à erosão e áreas de recarga hídrica (associada à preservação dos recursos hídricos) (UFV e UFMG, 2018), bem como a localização das áreas de menor renda média familiar (locais onde o incremento de renda é mais impactante)

compõem a base do mapeamento de oportunidades de restauração. Para os dados de renda, foram considerados os dados censitários associados aos dados do mapeamento da favorabilidade da regeneração natural, que foi elaborado pela equipe da UFV e UFMG no âmbito do diagnóstico para recuperação ambiental na Bacia do rio Doce (UFV e UFMG, 2018). Essa avaliação indica os locais onde o processo de restauração pode ocorrer com menor grau de intervenção, representando um nível de investimento menor para a sua recuperação.

Considerando que em certas regiões os fatores motivacionais podem coexistir espacialmente e, em outras, um fator pode prevalecer em detrimento dos demais, a análise de cada área procedeu de modo a sobrepor esses três fatores, mas evidenciando o componente que predomina como fator principal (Figuras 14 e 15).



Figura 14. **Mapas dos fatores motivacionais**



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 15. **Combinação dos fatores motivacionais e favorabilidade à regeneração**



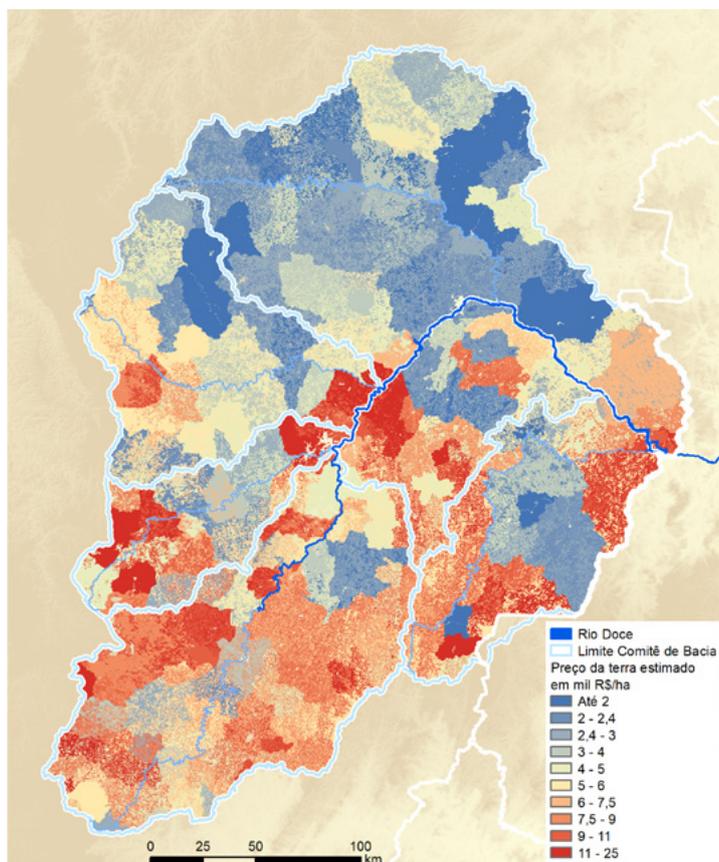
Obs.: favorabilidade da regeneração natural não é essencialmente um fator motivacional, mas um importante elemento para uma estratégia de restauração em larga escala.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Foi elaborado também o mapa de custo de oportunidade da terra (preço da terra) (Figura 16), resultado da espacialização dos valores do preço da terra, estimados pela Emater-MG, considerando os dados por município e tipo de uso e cobertura do solo. Em alguns casos, a informação de preço da terra não foi disponibilizada, exigindo que os valores

estimados fossem extraídos da média de valor dos municípios limítrofes. Para evitar uma discrepância muito grande de valores entre municípios, a média do preço da terra foi aferida em relação ao entorno de cada área municipal, normalizando os valores e diminuindo riscos de distorção na análise.

Figura 16. Mapa de custo de oportunidade da terra



Fonte: Elaborado pelos autores.

No processo de avaliação espacial, diversas perspectivas podem ser consideradas a depender das variáveis e do resultado esperado. Neste estudo, cada tema foi tratado separadamente em um primeiro momento. Ao final do processo, todas as camadas foram integradas de modo que o resultado final indicasse os fatores motivacionais juntamente com as tipologias de restauração (considerando aspectos econômico e ecológico) para toda a região.

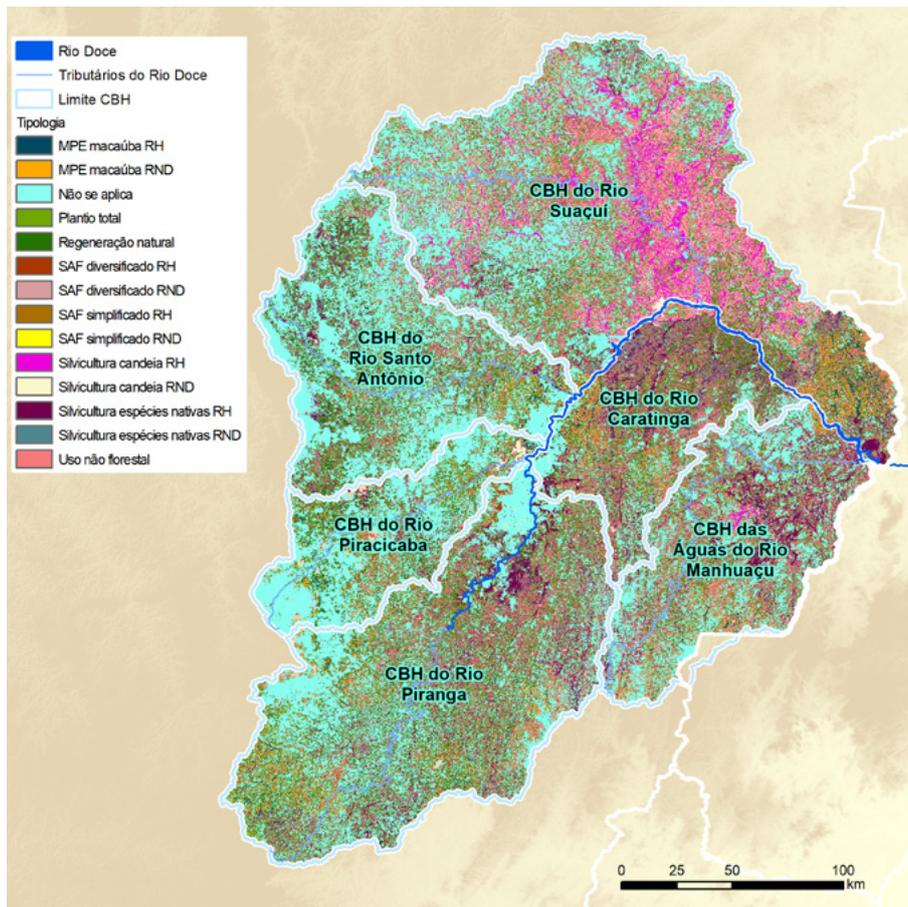
Dessa maneira, o processo de integração dos três temas (Favorabilidade à regeneração, Produção de sedimento e Renda média) foi feito para identificar as regiões que apresentam maior tendência para cada um desses fatores. As três camadas foram sobrepostas em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG) e cada tema foi normalizado com valores no intervalo de 0 a 10.000 para possibilitar a comparação entre todas as camadas. O valor mais alto entre as três camadas foi considerado como fator de maior importância. Essa atribuição foi feita utilizando a função *Highest Position* do ArcGIS que compara os pixels de cada tema. Nessa comparação, o maior valor encontrado é o que prevalece naquele pixel e, dessa maneira, é possível indicar qual o fator de maior importância.

Além disso, na chave de tomada de decisão, foram incluídos dados do VET e de aptidão para silvicultura. Essa avaliação considera tanto o componente econômico quanto os fatores motivacionais, assim, o resultado final é um mapa integrado de oportunidade de restauração, considerando os fatores motivacionais e as tipologias de restauração indicadas para a região.

A partir da combinação entre os mapas de fatores motivacionais, o preço da terra e a aplicação das regras definidas no fluxograma de alocação (Figura 13), tem-se a espacialização

detalhada das tipologias de restauração sugeridas na porção mineira da Bacia do rio Doce, com base nos critérios anteriormente explicitados.

Figura 17. **Mapa das oportunidades de restauração na porção mineira da Bacia do rio Doce**



Fonte: Elaborado pelos autores.

Com objetivo de trazer a informação para tomadores(as) de decisão, os resultados das oportunidades de restauração foram agrupados de acordo com as divisões dos comitês de bacias hidrográficas (CBHs) (Tabela 3).

Cabe ainda ressaltar que o processo de análise considerou as informações existentes

para a porção mineira da Bacia do rio Doce como um todo. Em um território tão extenso e diversificado, generalizações podem ocorrer, especialmente se comparadas às regiões de cabeceiras com a porção a jusante do rio. O processo de análise buscou trazer uma visão completa da bacia, de forma a minimizar esse efeito de generalização.

Tabela 3. **Oportunidades de restauração por tipologias na porção mineira da Bacia do rio Doce, distribuídas por CBHs, em hectares**

Sub-bacias		CBH-Caratinga	CBH-Manhuaçu	CBH-Piracicaba
Áreas não aplicáveis*		121.696,63	305.897,60	318.757,40
Uso Não Florestal		184.387,04	233.250,45	53.937,50
Sem finalidade econômica	Regeneração natural	59.879,22	43.904,07	61.804,24
	Plantio total	84.245,07	104.535,73	43.408,69
Fator motivacional Renda (RND)	SAF Simplificado RND	202,15	0,00	477,96
	SAF Diversificado RND	445,15	1.796,44	3.698,47
	Silvicultura Candeia RND	3.696,23	1.856,38	0,00
	Silvicultura de espécies nativas RND	85.847,39	69.848,02	8.032,17
	MPE Macaúba RND	16.538,28	17.657,62	17.098,62
Fator motivacional Recursos Hídricos (RH)	SAF Simplificado RH	56,26	0,00	115,86
	SAF Diversificado RH	66,86	1.718,86	4.723,71
	Silvicultura Candeia RH	3.003,29	4.576,48	0,00
	Silvicultura de espécies nativas RH	84.651,15	90.756,73	10.206,44
	MPE Macaúba RH	14.565,48	13.752,77	20.838,05

*Aeroporto/Afloramento Rochoso/Rodovias/Vegetação nativa/Áreas abertas/Áreas agrícolas/Áreas urbanas/Área de mineração/Áreas de reflorestamento

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 3. **Oportunidades de restauração por tipologias na porção mineira da Bacia do rio Doce, distribuídas por CBHs, em hectares (continuação)**

Sub-bacias		CBH-Piranga	CBH-Santo Antônio	CBH-Suaçuí	Total
Áreas não aplicáveis*		638.267,69	559.788,31	607.721,58	2.552.129,21
Uso Não Florestal		307.079,79	122.674,10	512.657,71	1.413.986,59
Sem finalidade econômica	Regeneração natural	175.389,24	134.590,25	166.456,50	642.023,52
	Plantio total	223.155,07	105.160,59	243.095,91	803.601,06
Fator motivacional Renda (RND)	SAF Simplificado RND	0,00	0,11	0,00	680,22
	SAF Diversificado RND	14.661,48	995,66	336,99	21.934,19
	Silvicultura Candeia RND	0,00	9.299,18	194.678,76	209.530,55
	Silvicultura de espécies nativas RND	133.762,36	56.485,59	62.890,32	416.865,85
	MPE Macaúba RND	49.230,42	8.278,63	27.351,16	136.154,73
Fator motivacional Recursos Hídricos (RH)	SAF Simplificado RH	0,00	0,11	0,00	172,23
	SAF Diversificado RH	14.444,49	664,37	37,17	21.655,46
	Silvicultura Candeia RH	0,00	8.250,17	240.436,86	256.266,80
	Silvicultura de espécies nativas RH	134.931,14	47.161,18	41.654,78	409.361,42
	MPE Macaúba RH	27.722,31	8.076,15	26.708,34	111.663,10

*Aeroporto/Afloramento Rochoso/Rodovias/Vegetação nativa/Áreas abertas/Áreas agrícolas/Áreas urbanas/Área de mineração/Áreas de reflorestamento

Fonte: Elaborado pelos autores.

As diferentes oportunidades associadas às tipologias de restauração estão presentes em quase todos os territórios compreendidos pelos CBHs, de forma distinta em termos de quantidade e distribuição no espaço. Importante notar que variam a alocação de acordo com motivações e sua associação à viabilidade econômica que considera o VET e indicadores econômico-financeiros das tipologias.

Considerando as tipologias que buscam potencializar benefícios ecológicos associados ao cumprimento da legislação vigente e que não possuem finalidade econômica, foram identificadas oportunidades em mais de 1,5 milhão de hectares, sendo que 642 mil hectares poderiam ser conduzidos através de processos de regeneração natural que requerem custos menores para sua implantação.

A distribuição da tipologia Silvicultura de candeia concentrou-se principalmente no CBH-Suaçuí, observando ainda que a questão de renda poderia ser endereçada em quase 194,7 mil hectares, enquanto áreas com maior contribuição para beneficiar recursos hídricos somam 240,4 mil hectares.

A Silvicultura de Espécies Nativas com finalidade econômica foi alocada principalmente nos CBH-Manhuaçu e CBH-Caratinga, mas considerando todo o território analisado, as oportunidades somam um pouco mais de 825 mil hectares. Essa tipologia não traz grandes rendimentos econômicos na análise realizada, portanto, para que haja sucesso na restauração com esse arranjo, são fundamentais os incentivos financeiros por meio de programas e políticas públicas que subsidiem a atividade, além de um arranjo produtivo robusto para que, efetivamente, forneça retorno econômico aos produtores e produtoras.

Nos arranjos de MPE que consideram o ganho de produtividade da atividade leiteira, além de acrescentar um novo produto na renda da propriedade rural, foram identificados 247,8

mil hectares de oportunidades. Destaca-se a concentração em três sub-regiões: a montante do CBH-Piranga, a região oeste do CBH-Caratinga e a jusante do CBH-Suaçuí.

Importante enfatizar que as tipologias para fins econômicos, quando situadas em áreas de interesse para recursos hídricos, devem proceder com técnicas de boas práticas agrícolas associadas à restauração ou mesmo serem consideradas em programas de pagamentos por serviços ambientais (PSA).

Da perspectiva da paisagem, a implementação das tipologias de restauração pode trazer benefícios quantificados em termos de receitas adicionais e sequestro de carbono. Uma vez que a restauração ocorre em substituição de pastagens degradadas, é preciso considerar que as receitas atualmente obtidas nessas áreas deixarão de existir, sendo, porém, substituídas por aquelas esperadas na implantação das tipologias de restauração. Tomou-se como custo de oportunidade da receita o valor de R\$ 1.313 por hectare ao ano, equivalente à receita bruta média da produção de leite nos estabelecimentos rurais atualmente registrados nos municípios do Vale do Doce, segundo os dados do Censo Agro 2017.

As receitas adicionais esperadas foram calculadas como receitas médias oriundas dos fluxos de caixa das tipologias de restauração, por ano de obtenção, menos o custo de oportunidade dessa receita. Os valores apresentados referem-se ao acumulado de 20 anos, de modo que, para as tipologias com receitas anuais, os valores expressam o somatório do período, enquanto que, para as tipologias com única receita em 20 anos ou mais, expressam valores proporcionais.

As estimativas de sequestro líquido de carbono na substituição de pastagens foram calculadas utilizando-se a ferramenta Afolu Carbon Calculator da USAID (USAID, 2020).

A tabela a seguir ilustra os resultados obtidos.

Tabela 4. Indicadores financeiros e de sequestro líquido de carbono das oportunidades de restauração

	Indicadores	Área (ha)	Receita esperada (R\$/ha/ano)	Custo de oportunidade da receita (R\$/ha/ano)	Receita líquida adicionada (R\$/ha/ano)	Receita adicionada (R\$/Ano)	Carbono (tCeq/ha/ano)	Carbono total (tCeq/ano)
Sem finalidade econômica	Regeneração natural	642.024	0	-1.313	-1.313	-842.976.882	3,03	1.945.331
	Plantio total	803.601	0	-1.313	-1.313	-1.055.128.179	4,68	3.760.853
Finalidade econômica + Fator motivacional renda	SAF simplificado	680	7.209	-1.313	5.896	4.010.369	3,18	2.163
	SAF diversificado	21.934	4.047	-1.313	2.734	59.961.628	3,38	74.137
	Silvicultura candeia	209.531	2.279	-1.313	966	202.406.521	5,16	1.081.178
	Silvicultura espécies nativas	416.866	2.517	-1.313	1.204	501.941.666	7,31	3.047.289
	MPE com macaúba	12.614	7.594	-1.313	6.281	79.230.364	2,20	27.751
Finalidade econômica + Fator motivacional recursos hídricos	SAF simplificado	172	7.209	-1.313	5.896	1.014.059	3,18	547
	SAF diversificado	21.655	4.047	-1.313	2.734	59.198.459	3,38	73.194
	Silvicultura candeia	256.266	2.279	-1.313	966	247.552.956	5,16	1.322.333
	Silvicultura espécies nativas	409.361	2.517	-1.313	1.204	492.905.194	7,31	2.992.429
	MPE com Macaúba	111.663	7.594	-1.313	6.281	701.356.840	2,20	245.659

Fonte: Elaborado pelos autores.

FATORES-CHAVE DE SUCESSO PARA RESTAURAÇÃO NA PORÇÃO MINEIRA DA BACIA DO RIO DOCE

Algumas condições são necessárias para que a restauração tenha sucesso em um território. Essas condições foram classificadas como “fatores-chave de sucesso da restauração” e agrupadas em: **MOTIVAR** – O que motiva as pessoas a fazerem a restauração; **FACILITAR** – Quais as condições presentes para promover a restauração e **IMPLEMENTAR** – Quais as condições necessárias disponíveis na região para implementar a restauração no campo.

A avaliação das condições necessárias para a restauração foi realizada a partir de um levantamento sistemático conduzido pela equipe de pesquisadores do IEE/USP e Nepam/

Unicamp (Sanches, 2019), além de relatórios técnicos gerados a partir de campanhas de campo realizadas no território ao longo do projeto pela equipe do WRI Brasil. Esse processo compreendeu um conjunto de análises sobre a restauração florestal na paisagem, considerando ao final a presença/ausência de fatores chave adaptados de Hanson *et al.* (2015).

O diagnóstico abrange tanto aspectos locais como diretrizes institucionais, mercadológicas, legais e políticas, analisando se tais aspectos, quando presentes, são favoráveis à expansão de esforços da restauração e, quando ausentes, quais caminhos podem ser trilhados para que se estabeleçam.



Quadro 8. Fatores-chave de sucesso considerados no diagnóstico da restauração

Temas	Condições necessárias	Fatores-chave de sucesso	
Motivar	a. Benefícios	1	A restauração gera benefícios econômicos
		2	A restauração gera benefícios sociais
		3	A restauração gera benefícios ambientais
	b. Conscientização	4	Os benefícios da restauração são divulgados publicamente
		5	As oportunidades de restauração estão identificadas
	c. Situação de crise	6	Situações de crise geram oportunidades para a restauração
	d. Requerimentos legais	7	Existem leis exigindo a restauração
		8	As leis que exigem a restauração são amplamente compreendidas e aplicadas
Facilitar	e. Condições ecológicas	9	As condições relacionadas às queimadas, ao clima, à água e ao solo são favoráveis à restauração
		10	Plantas e animais que podem impedir a restauração estão ausentes
		11	Sementes de espécies nativas, mudas ou populações de origem estão prontamente disponíveis
	f. Condições de mercado	12	As demandas concorrentes (p. ex., alimentos, combustível) por áreas florestais degradadas ou convertidas estão em declínio
		13	Existem cadeias de valor para os produtos e serviços de áreas restauradas
	g. Condições políticas	14	As diretrizes políticas que afetam a restauração estão alinhadas e otimizadas
		15	Há restrições para o desmatamento de remanescentes florestais naturais
		16	As restrições ao desmatamento de florestas são cumpridas
	h. Condições sociais	17	A comunidade local tem poder de decisão sobre a restauração
		18	A comunidade local terá benefícios com a restauração
	i. Condições institucionais	19	Os papéis e as responsabilidades relacionados à restauração estão claramente definidos
		20	Há uma coordenação institucional eficaz
Implementar	j. Liderança	21	Existem lideranças locais para a restauração
		22	Há um compromisso político contínuo com a restauração
	k. Conhecimento	23	Existe “conhecimento” relevante sobre a restauração da paisagem candidata
		24	Há transmissão do “conhecimento” sobre a restauração entre especialistas ou extensão rural
	l. Concepção técnica	25	O projeto de restauração é embasado tecnicamente e combate as mudanças climáticas
		26	A restauração permite um balanço positivo do carbono
	m. Finanças e incentivos	27	Os incentivos e recursos financeiros para restauração superam os incentivos de outras atividades contrárias à restauração
		28	Os incentivos e os recursos financeiros estão prontamente disponíveis
	n. Opiniões e contribuições	29	Existem sistemas de avaliação e monitoramento de desempenho eficazes
		30	As primeiras conquistas são divulgadas



Evandro Rodney/IEF

Os fatores-chave analisados são classificados em: i) em vigor, quando estão presentes, ii) parcialmente em vigor, quando somente alguns aspectos estão presentes e iii) ausentes, quando não existem na região avaliada. Assim, é possível identificar as oportunidades quando estão em vigor e, ao mesmo tempo, as lacunas existentes.

Os fatores-chave de sucesso são aqueles que, quando presentes, podem aumentar a probabilidade de êxito da RPF (Hanson *et al.*, 2015). Uma resposta “parcialmente em vigor” pode se referir à presença parcial do fator por uma questão de cobertura geográfica ou grau de realização do respectivo fator-chave. Ainda, como afirmam os autores, cada um dos temas e a presença dos fatores-chave não necessariamente estabelecem relação causal com o sucesso da RPF.

O processo de diagnóstico dos fatores-chave de sucesso da RPF ocorreu em etapas, sendo a primeira conduzida nas oficinas de mapeamento da paisagem social, com a participação de atores locais que atuam direta ou indiretamente com o tema da restauração nos seus diversos elos. A segunda etapa envolveu entrevistas com alguns atores-chave, e a terceira envolveu a revisão de literatura e sistematização de dados de campo coletados pela equipe durante visitas às experiências de restauração conduzidas na bacia. Ainda, houve uma etapa de aprimoramento e validação por meio de consultas a atores-chave.

Tabela 5. Síntese do diagnóstico dos fatores-chave de sucesso da restauração da Bacia do rio Doce

Temas	Condições necessárias	Fatores-chave de sucesso		Situação atual
Motivar	a. Benefícios	1	A restauração gera benefícios econômicos	Parcialmente
		2	A restauração gera benefícios sociais	Parcialmente
		3	A restauração gera benefícios ambientais	Em vigor
	b. Conscientização	4	Os benefícios da restauração são divulgados publicamente	Parcialmente
		5	As oportunidades de restauração estão identificadas	Parcialmente
	c. Situação de crise	6	Situações de crises geram oportunidades para a restauração	Em vigor
	d. Requerimentos legais	7	Existem leis exigindo a restauração	Parcialmente
		8	As leis que exigem a restauração são amplamente compreendidas e aplicadas	Parcialmente
Facilitar	e. Condições ecológicas	9	As condições relacionadas às queimadas, ao clima, à água e ao solo são favoráveis à restauração	Parcialmente
		10	Plantas e animais que podem impedir a restauração estão ausentes	Ausente
		11	Sementes de espécies nativas, mudas ou populações de origem estão prontamente disponíveis	Parcialmente
	f. Condições de mercado	12	As demandas concorrentes (p. ex., alimentos, combustível) por áreas florestais degradadas ou convertidas estão em declínio	Parcialmente
		13	Existem cadeias de valor para os produtos e serviços de áreas restauradas	Parcialmente
	g. Condições políticas	14	As diretrizes políticas que afetam a restauração estão alinhadas e otimizadas	Parcialmente
		15	Há restrições para o desmatamento de remanescentes florestais naturais	Em vigor
		16	As restrições ao desmatamento de florestas são cumpridas	Parcialmente
	h. Condições sociais	17	A comunidade local tem poder de decisão sobre a restauração	Parcialmente
		18	A comunidade local terá benefícios com a restauração	Em vigor
	i. Condições institucionais	19	Os papéis e as responsabilidades relacionados à restauração estão claramente definidos	Parcialmente
		20	Há uma coordenação institucional eficaz	Parcialmente

Temas	Condições necessárias	Fatores-chave de sucesso		Situação atual
Implementar	j. Liderança	21	Existem lideranças locais para a restauração	Em vigor
		22	Há um compromisso político contínuo com a restauração	Parcialmente
	k. Conhecimento	23	Existe “conhecimento” relevante sobre a restauração da paisagem candidata	Parcialmente
		24	Há transmissão do “conhecimento” sobre a restauração entre especialistas ou extensão rural	Parcialmente
	l. Concepção técnica	25	O projeto de restauração é embasado tecnicamente e combate as mudanças climáticas	Em vigor
		26	A restauração permite um balanço positivo do carbono	Ausente
	m. Finanças e incentivos	27	Os incentivos e recursos financeiros para restauração superam os incentivos de outras atividades contrárias à restauração	Ausente
		28	Os incentivos e os recursos financeiros estão prontamente disponíveis	Ausente
	n. Opiniões e contribuições	29	Existem sistemas de avaliação e monitoramento de desempenho eficazes	Parcialmente
		30	As primeiras conquistas são divulgadas	Parcialmente

Fonte: adaptado de Sanches *et al.* (2019).

As informações e as respostas para cada um dos fatores-chave de sucesso da restauração classificam os aspectos analisados no processo de coleta de informações. Os resultados oferecem um panorama sobre: (1) os aspectos presentes no território e que devem ser mantidos

para a implementação de ações relacionadas à restauração, (2) aspectos parcialmente presentes, mas que devem ser fortalecidos, e (3) aspectos ausentes, que precisam ser implementados para que a RPF efetivamente aconteça no território.



MOTIVAR

Benefícios

Os tomadores de decisão, os proprietários de terras e imóveis rurais e/ou os cidadãos estão inspirados ou motivados para catalisar processos que levem à RPF?

Parcialmente – Os principais benefícios que motivam os atores locais a se envolverem com o tema da restauração estão relacionados a economia (renda), água (quantidade e qualidade) e comunidade (engajamento), como demonstrado nos fatores motivacionais. Tais fatores sugerem que a porção mineira da Bacia do rio Doce é um território favorável para inspirar e motivar a recuperação de áreas degradadas, desde que alinhadas a essas expectativas. Os atores locais esperam que a restauração possa gerar benefícios sociais e econômicos além dos benefícios ecológicos, embora ainda não haja dados em escala que mostrem essa ocorrência de forma sistemática no território. Os benefícios esperados se estendem à melhoria da qualidade do solo através do controle de processos erosivos; às receitas que podem ser

geradas pelo estabelecimento de uma cadeia de restauração que envolva também a coleta e comercialização de sementes e mudas de espécies florestais nativas e a comercialização da produção em SAFs atrelada à segurança alimentar das famílias. Além do engajamento social, fortalecendo arenas de discussão e garantindo representatividade em espaços já instituídos, como CBHs, conselhos municipais de meio ambiente e/ou outros coletivos.

Na perspectiva de geração de renda, a RSMBRD¹⁰ foi instituída na região. O objetivo da rede é, além de incrementar a disponibilidade de insumos de sementes e mudas em quantidade e qualidade para as demandas de restauração florestal da região, gerar oportunidades econômicas, com a inclusão de pessoas na cadeia produtiva da restauração florestal, beneficiando, sobretudo, grupos de comunidades tradicionais, quilombolas e pequenos agricultores, geralmente em situação de fragilidade socioeconômica.

Em atividade desde 2019, a RSMBRD já disponibilizou aproximadamente 5 toneladas de sementes de 69 espécies nativas que estão sendo utilizadas para as ações de restauração florestal, executadas pela Fundação Renova. Além disso, o projeto presta orientação técnica para o plantio de áreas, utilizando a metodologia de semeadura direta, que tem como principal característica maior possibilidade de inserção de pessoas e repartição de cobenefícios socioambientais oriundos das ações de restauração, quando comparada a outras metodologias.

A rede conta, hoje, com 67 coletores e coletoras de comunidades tradicionais da região da bacia, tendo suas ações de mobilização ainda em andamento. O horizonte é que ao final se tenha cerca de 550 pessoas envolvidas na coleta de sementes, promovendo um incremento em sua renda através dessa atividade.

10 A RSMBRD é uma iniciativa incubada pela Fundação Renova em parceria com o Centro de Pesquisas do Nordeste (Cepan), com a colaboração da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e da Associação Rede de Sementes do Xingu (ARSX).

Recomendação/Estratégia: garantir apoio do estado e de instituições de pesquisa no fortalecimento de iniciativas locais conectadas à RPF por meio da ampla divulgação dos benefícios gerados pela restauração. Fortalecer uma estratégia de comunicação eficaz no território.

Construir modelos de restauração de paisagens com foco na geração de renda, adequada às principais cadeias produtivas do território a partir dos benefícios esperados.

Conscientização

Os benefícios e as oportunidades de restauração são conhecidos e divulgados amplamente?

Parcialmente – Os benefícios da restauração não são totalmente compartilhados entre todos os atores locais, ficando restritos muitas vezes a gestores, ONGs, pesquisadores e organizações governamentais. Alguns coletivos discutem mais amplamente esses benefícios, mas, em geral, eles ainda não são claramente identificados e comunicados.

Observou-se a necessidade de fortalecer a disseminação pública dos benefícios da restauração por meio de organizações que já atuam junto a comunidades de base e atores locais.

Recomendação/Estratégia: divulgar as iniciativas, benefícios e oportunidades por intermédio de coletivos entre os próprios agricultores(as) que já desenvolvem ações de restauração gerando benefícios econômicos, sociais e ambientais em suas propriedades/comunidades. Divulgar as plataformas existentes que podem fornecer dados sobre a restauração em escala nacional, como o Observatório da Restauração e Reflorestamento, liderado pela Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura.

Situação de crise

As áreas candidatas à restauração estão passando por situações de crise, ou correm o risco de passar, de modo que possam motivar a restauração florestal?

Em vigor – A situação de degradação da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (MG) é histórica. Iniciou-se no período colonial, passando pelo ciclo de exploração mineral (ouro), de madeira e, mais recentemente, da pecuária. Essa situação somada à crise hídrica de 2014 gerou uma oportunidade de fortalecimento e implementação de políticas públicas favoráveis à restauração da cobertura florestal, sobretudo ao redor de grandes centros urbanos. Entre 2015 e 2019, houve a mobilização dos atores públicos e da sociedade civil em busca de ações, como a criação da iniciativa Bolsa Verde e do Projeto Plantando o Futuro, e ações de adesão ao CAR. Essas ações também atraíram financiamentos internacionais do Fundo Global para o Meio Ambiente financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (Projeto GEF/BID) para reduzir o passivo ambiental, com a conservação das florestas por meio dos mecanismos de compensação de RL e restauração das APPs degradadas. Com o rompimento da barragem de Fundão, da mineradora Samarco, em Mariana (2015), uma nova crise foi gerada, o que atraiu maiores esforços, novos atores, e investimentos para ações de reparação na calha do rio Doce.

Com todo esse cenário, a Bacia do rio Doce é extremamente vulnerável à crise climática atual, podendo sofrer graves consequências de eventos como inundações, deslizamentos de terra e erosão costeira. O Painel do Rio Doce, conduzido pela UICN, indica a necessidade de políticas e investimentos capazes de gerar resiliência institucional e social para a adaptação à mudança climática, principalmente no que diz respeito à saúde humana e à saúde dos ecossistemas (May *et al.*, 2020)

Requerimentos legais

Os governos federal e estadual possuem legislação que permite proprietários de terra restaurarem ou reflorestarem áreas florestais desmatadas no passado?

Parcialmente – Há uma ampla legislação ambiental que trata da restauração florestal, com regras específicas para a recuperação de APPs e RLs desmatadas ilegalmente, além de outras para as áreas de uso alternativo do solo, considerando plantio de florestas nativas para fins econômicos. Embora o advento do PRA tenha proporcionado a criação de diversos mecanismos regulatórios, em Minas Gerais, o processo de regulamentação está em tramitação, o que traz, em certa medida, insegurança jurídica sobre mecanismos e métodos de restauração e manejo que podem ser considerados e/ou estimulados nas APPs e RLs.

No que tange a estímulos para a restauração, apesar dos mecanismos claros citados nas legislações federal e estadual, os procedimentos

de cadastro dos plantios de florestas nativas ainda são os mesmos considerados no plantio de exóticas (Minas Gerais, 2020). Também são necessários ajustes na comunicação entre as bases de controle de exploração estadual e plataforma nacional (Sinaflor) para emissão do Documento de Origem Florestal (DOF) (Valle *et al.*, 2020).

Por fim, ainda há legislações específicas que regulamentam as atividades de produção de sementes e mudas (Brasil, 2003) que podem burocratizar a atividade, inviabilizando-a para pequenos produtores rurais ou coletivos de agricultores familiares.

Recomendação/Estratégia: implementar sistema de cadastro específico para florestas nativas plantadas, regulamentar o PRA no estado, criar protocolo de monitoramento específico para a RPF e regulamentar o uso de SAF na restauração de APP, dando assim segurança jurídica para quem pretende restaurar florestas.



FACILITAR

Condições ecológicas

As condições relacionadas a água, uso do solo e clima são favoráveis à RPF? Sementes, mudas e outros tipos de propágulos estão disponíveis na região?

Parcialmente – O nível de degradação do solo em grande parte da bacia é bastante preocupante, com altos índices de erosão e perda de solo, ocasionado pelo uso predominante de pastagens, basicamente compostas por duas espécies forrageiras: *Brachiaria sp* e *Panicum maximum*. No Médio Doce, há forte presença de uma espécie monodominante, a aroeira (*Myracrodruon urundeva*), que precisa ser considerada em projetos de RPF, pois é bastante agressiva no território. Há inclusive uma manifestação do IEF autorizando que processos de supressão dessa espécie sejam analisados, considerando a revogação tácita da Portaria Ibama nº 83-N/1991¹¹.

Em termos de saneamento básico, apenas oito municípios da Bacia do rio Doce em território mineiro possuem estação de tratamento de esgoto, evidenciando que questões ambientais básicas ainda precisam ser sanadas para que a RPF seja pautada na agenda dos espaços de discussão já estabelecidos e que podem impulsionar o tema, como os CBHs. A atuação da Fundação Renova nesse cenário é importante, pois uma das ações relacionadas ao TTAC é apoiar a implementação de saneamento básico em todos os municípios da calha do rio Doce.

Para a produção de mudas, há uma ampla estrutura em número de viveiros, geridos por particulares e pelo governo estadual, totalizando 25 unidades em toda a bacia. Juntos têm

capacidade produtiva de até 17 milhões de mudas (Ibio, 2017). Mas ainda há lacunas na aquisição de sementes e na distribuição dessas mudas.

Como já citado, a RSMBRD foi instituída para suprir a demanda por sementes e estabelecer uma rede de coletores que possa apoiar essa lacuna, ao mesmo tempo em que permite o envolvimento comunitário na cadeia da restauração, gerando renda para as famílias.

Recomendação/Estratégia: integrar iniciativas de RPF que estão dispersas no território, em arenas de discussão comum, de modo que os esforços sejam direcionados para resultados complementares.

Propor modelos de restauração de paisagens integrados com a pecuária para isolamento de fatores de degradação e manutenção ou geração de renda complementar.

Condições de mercado

As demandas concorrentes por áreas florestais degradadas estão em declínio no território?

Parcialmente – As atividades econômicas concorrentes da RPF são, principalmente, a pecuária extensiva, o reflorestamento de espécies exóticas (eucalipto) e a mineração. A atividade pecuária ocupa a maior parte da bacia (40% a 50% da área, dependendo da região), mas atualmente a produtividade é baixa na maior parte das áreas, devido ao uso extensivo das pastagens que acarretou uma degradação bastante elevada, com processos erosivos

¹¹ De acordo com o Memorando-Circular nº 4/2020/IEF/DCMG, emitido em 12/02/2020, o IEF orienta que “na análise dos requerimentos de autorização para supressão de vegetação devem ser consideradas, além da legislação estadual de proteção a biodiversidade, as espécies ameaçadas de extinção listadas na Portaria MMA nº 443 de 2013, até que seja editada norma estadual com a lista de proteção para as espécies florestais e, ainda, que seja acatado o Despacho nº 5288763/2019-GABIN que reconhece a revogação tácita da Portaria Ibama nº 83-N de 1991.”.



Luiz War/Shutterstock

severos, formando voçorocas em diversos pontos da paisagem. São áreas que poderiam ter a produtividade recuperada, agregando o componente arbóreo nas pastagens e implementando o manejo ecológico, tornando a atividade complementar e não concorrente.

Tanto a mineração quanto a silvicultura de espécies exóticas e demais ramos industriais que são usuários de recursos naturais não competem necessariamente com áreas passíveis de restauração e estão presentes no território em ascensão. Em contrapartida, geram recursos financeiros de compensação que são captados em fundos que poderiam ser utilizados na restauração florestal.

As feiras locais de base agroecológica são apoiadas pela Emater-MG e municípios locais. Tais iniciativas, se catalisadas, podem trazer uma abordagem positiva sobre a possibilidade de agregar valor com a restauração, o que muitas vezes não é divulgado na bacia. Os espaços virtuais de comercialização também são tendência, mas demandam tecnologia e inserção digital que ainda não estão acessíveis em todo o território.

Recomendação/Estratégia: fortalecer iniciativas de mercados locais para comercialização de produtos advindos da restauração, como dos SAFs, por exemplo.

Condições políticas

As políticas que podem afetar a restauração florestal na paisagem estão alinhadas e são simplificadas?

Parcialmente – As políticas públicas estadual e federal de proteção e restauração de floresta não estão integradas com aquelas destinadas a agricultura, recursos hídricos e mineração. Isso faz com que as atividades de restauração sejam divergentes das atividades mitigadoras e compensatórias estipuladas em processos de licenciamento ambiental, por exemplo, onde não se aplicam as diretrizes definidas para as ações de RPF. Com isso, perde-se uma grande oportunidade de dar escala à restauração.

Há um alinhamento político entre Semad e Seapa na definição de parâmetros e diretrizes para o PRA no estado, que embora não tenha sido regulamentado, teve sua construção pautada em diálogos entre as duas secretarias de governo, com contribuições da sociedade civil organizada. Ainda é necessário aperfeiçoar procedimentos de monitoramento da vegetação nativa, seja no âmbito de controle do desmatamento ou da restauração, além de estabelecer processos próprios para cadastro de florestas plantadas, quando não vinculadas ao PRA, trazendo segurança jurídica quanto ao manejo de tais áreas.

O estado de Minas Gerais assumiu uma meta de restauração gradativa no seu Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI), considerando um aumento de 3% da cobertura vegetal nativa até 2022, e de 9% até 2026, totalizando cumulativamente 15% até 2030, em relação ao quantitativo de áreas suprimidas (Seplag, 2019). Diversas ações para o cumprimento das metas estão sendo ou serão realizadas, como o mapeamento da cobertura vegetal nativa, a atualização do inventário florestal de Minas Gerais, o reforço na cadeia

da RPF por meio de melhoria de estruturas, fluxos, procedimentos e regulamentações e a qualificação do banco de dados.

Recomendação/Estratégia: estabelecer um sistema de cadastro próprio para florestas nativas plantadas em AUAS, dando segurança jurídica para a atividade e simplificando o processo. É fundamental criar instrumentos infralegais, tais como protocolos de monitoramento e regulamentação do uso de SAF na recomposição de APPs, de modo que possam disseminar mecanismos complementares para o avanço da RPF. Parcerias com instituições públicas, privadas e do terceiro setor para a execução de ações de conservação e restauração, como também na adesão ao PRA, além da efetivação das compensações ambientais.

Condições sociais

As pessoas que moram no território estão empoderadas para se envolverem na tomada de decisões sobre a restauração? Elas são capazes de usufruir dos benefícios gerados pela restauração?

Parcialmente – Existem no território estruturas de governança e arenas de discussão de diversos níveis e com poder de decisão variado. Iniciativas locais conectam pessoas para a tomada de decisão em nível local, como o programa Pró-Mananciais¹², que estimula a criação dos Coletivos Locais de Meio Ambiente (Colmeia) nas regiões onde têm atuação, compostos por atores locais que apoiam o planejamento e as tomadas de decisão relativas ao programa. Importante destacar os CBHs, os Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS) e as comissões de Meio Ambiente da Assembleia Legislativa dos municípios.

¹² Programa criado pela Copasa com o objetivo de preservar os mananciais utilizados para o abastecimento público, envolvendo comunidades locais na proteção do meio ambiente.



Evandro Rodney/IEF

Embora tais espaços já tenham sido instituídos, eles ainda precisam ser fortalecidos e a agenda da restauração incorporada ao debate, bem como garantir representatividade dos agricultores(as) e produtores(as) rurais nesses espaços, garantindo a participação social nas tomadas de decisão e não sendo apenas receptores de “pacotes” de restauração que chegam pelos atores externos.

Embora sejam apontados vários tipos de benefícios gerados pela restauração, como renda, produtividade agrícola, bem-estar, segurança alimentar, resiliência e equidade, eles ainda não são usufruídos por todos. Espera-se com a restauração maiores informações sobre geração de serviços ecossistêmicos de provisão e suporte, como alimentos, água, madeira, produtos florestais não madeireiros, combustível e polinização.

Recomendação/Estratégia: conectar as diversas iniciativas de restauração que são conduzidas na bacia e dar visibilidade aos resultados alcançados por estruturação e/ou fortalecimento de espaços de diálogo e intercâmbio entre agricultores e produtores rurais. Criação de editais e premiações para reconhecimento de iniciativas de RPF suportadas por recursos externos oriundos de fontes como Fhidro e políticas de PSA.

Condições institucionais

Os atores que representam poder público, sociedade civil e/ou setor privado têm seus papéis bem definidos no âmbito da RPF e estão conectados suficientemente para impulsionar a agenda da restauração no território?

Parcialmente – Os papéis e responsabilidades pela restauração parecem estar mais claramente definidos nas interações horizontais da rede social e menos, nas interações verticais interescolares. Nas verticais, as conexões diminuem em função da distância. As organizações que atuam no nível estadual, por exemplo, interagem e trocam recursos entre si com mais intensidade, de forma que a clareza de papéis e responsabilidades é maior. Nas conexões verticais entre níveis próximos, como o estadual e o microrregional, ainda há compreensão sobre papéis e responsabilidades, resultante de interações entre os atores. Porém, entre o nível estadual e o nível local, as interações inexistem ou são muito distantes. Atualmente, não há uma coordenação da RPF na bacia. Há uma liderança da agenda conduzida pelo Comitê Interfederativo (CIF)¹³ formado após o rompimento da barragem de Fundão e, no nível local, há espaços de governança em projetos específicos.

Recomendação/Estratégia: estruturar uma governança liderada por atores locais envolvidos com as ações de restauração e que tenham capilaridade para construir pautas que possam ser levadas a outros espaços de tomada de decisão.

13 O CIF é presidido pelo Ibama e composto por representantes da União, dos governos de Minas Gerais e do Espírito Santo, dos municípios impactados, das pessoas atingidas, da Defensoria Pública e do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce.



Marcelo Matsumoto/WRI Brasil

IMPLEMENTAR

Liderança

Existe um ou mais líderes da restauração no território que estejam comprometidos com a agenda da RPF?

Em vigor – Algumas organizações identificadas ao longo das oficinas e nas falas dos entrevistados são reconhecidas e podem ser consideradas fundamentais para inspirar as tomadas de decisão, assumindo um papel de liderança. São relacionados o IEF (como fomentador da restauração), o MST (devido à capilaridade e organização com atores locais), a Cenibra (que faz o monitoramento do rio Doce), a Fundação Renova (pelo seu papel no cumprimento do TTAC) e a FETAEMG, citada com destaque principalmente devido à sua grande capacidade de mobilização capaz de alcançar até os atores da ponta da cadeia da restauração, o que é desejável. Outra organização que merece destaque é a Copasa, que por meio dos Colmeia atua diretamente nos municípios e prioriza a discussão da recuperação das áreas de mananciais.

Recomendação/Estratégia: envolver as lideranças existentes em reuniões, oficinas e eventos, no território e fora dele, para apresentação das iniciativas que estão em curso. Promover oportunidades de troca e intercâmbio com pessoas e lideranças de outras regiões.

Conhecimento

Existe conhecimento local sobre como implementar restauração em escala na paisagem e a maneira como tais conhecimentos são transmitidos?

Parcialmente – O conhecimento técnico e científico sobre restauração florestal existe e é compartilhado entre organizações governamentais, ONGs e universidades, mas é pouco divulgado junto a empresas e atores que efetivamente fazem a restauração – agricultores e produtores rurais. O IEF tem papel de liderança na recepção e difusão de informações relativas à restauração, o que fortalece seu papel de extensão florestal. Por outro lado, o

conhecimento de produtores rurais, populações tradicionais e povos indígenas sobre restauração raramente é acessado e incorporado ao planejamento da RPF. As atividades de extensão são realizadas por diversas organizações, como Emater-MG, OCA, CAT, MST, Senar, universidades e institutos federais de ensino, mas todas relatam dificuldades de estrutura, logística, recursos financeiros e humanos. Além disso, a transmissão de conhecimento não atinge toda a população rural interessada em implementar ações de RPF, e esse conhecimento empírico nem sempre é incorporado pelas organizações de extensão rural.

Recomendação/Estratégia: articular o conhecimento gerado, a fim de que os diferentes atores possam acessar as informações necessárias para desempenharem seu papel no território.

Concepção técnica

Os projetos de RPF no território estão baseados nas melhores práticas e incorporam as melhores abordagens disponíveis sobre ciência e clima?

Em vigor – Os principais projetos de restauração na bacia são desenvolvidos atualmente pela Fundação Renova, em razão de compromisso assumido no TTAC, e são pautados pelo conhecimento gerado nas universidades, as quais dão suporte à implementação da RPF, principalmente: UFV, UFMG e USP/ESALQ. Outras organizações que desenvolvem projetos de restauração na bacia, como MST, Instituto Terra e Copasa, têm suas motivações pautadas na geração de renda e melhoria da qualidade de vida no meio rural, e não somente baseadas nas questões climáticas e de escassez hídrica apontadas em acordos internacionais (Desafio de Bonn, Acordo de Paris) e na legislação federal (Código Florestal, Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Proveg), Política Nacional de Recursos Hídricos).

Finanças e incentivos

Os incentivos e recursos financeiros que promovem a restauração estão prontamente acessíveis e superam aqueles destinados às atividades concorrentes?

Ausente – Os incentivos para outros usos do solo, como silvicultura e mineração, ainda se sobrepõem àqueles destinados à RPF, e os atores não têm clareza sobre os retornos financeiros de investimentos na restauração florestal. Fatores estruturais desestimulam o produtor rural, como é o caso do PRA não implementado, além da falta de assistência técnica e informações sobre os retornos ambientais e econômicos advindos da restauração. Mecanismos de PSA ainda não estão estabelecidos na bacia e os poucos fundos destinados à restauração, como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf Floresta) e linhas de crédito do Plano ABC, são pouco difundidos e conseqüentemente pouco acessados.

Recomendação/Estratégia: fortalecer mecanismos de PSA na bacia, aproveitando as experiências conduzidas na porção capixaba da Bacia do rio Doce, lideradas pelo governo do Espírito Santo (Programa Reflorestar) e considerando, também, os aprendizados do projeto Conservador da Mantiqueira, do próprio estado de Minas Gerais.

Opiniões e contribuições

A bacia conta com um sistema de monitoramento de performance em andamento para manter registro e avaliar o progresso da restauração? Os retornos com a restauração são comunicados no território?

Parcialmente – Não existem sistemas de monitoramento de performance abrangentes para a RPF, mas alguns atores possuem seus próprios sistemas, que incluem bases de dados

diferentes: Fundação Renova, IEF, TNC e Ibam. O Sistema Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais (Sisema) possui uma plataforma digital WebGIS, o IDE-Sisema, com uma base de dados integrada de informações socioeconômicas e ambientais acessível ao público, porém, sem informações específicas para a RPF. O Plano Sistemático da Conservação e Restauração (PSCR) trará uma base de dados de áreas prioritárias para restauração que irá compor o IDE-Sisema, trazendo mais uma camada para apoiar o monitoramento da restauração no estado.

A agência de água da Bacia do rio Doce (atividade exercida pelo Ibio até 2019) conduziu no passado mapeamentos de mananciais prioritários e alternativos para abastecimento das localidades afetadas pelo rompimento da barragem de Fundão. A Agência Nacional

de Águas (ANA) e a Cenibra realizam o monitoramento do rio Doce que, junto aos CBHs, constituem sistemas de vigilância dos recursos hídricos não diretamente relacionados à RPF, porém, se desenvolvidos adequadamente, poderão fornecer indicadores importantes de qualidade das águas nas sub-bacias que serão restauradas. Esse monitoramento deve incluir as áreas prioritárias para recarga de aquíferos.

Os resultados alcançados não são amplamente divulgados, restringindo-se a espaços específicos, como reuniões de câmaras técnicas dos CBHs.

Recomendação/Estratégia: criar um mecanismo de comunicação gerenciado por um dos atores de maior capilaridade, de modo que haja conexão entre as iniciativas e a comunicação para os diferentes públicos.



CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O retorno econômico é um dos aspectos mapeados pelos atores locais como motivação para a restauração, ao mesmo tempo em que é uma oportunidade. Esse retorno pode se dar a partir da participação da família na ação de restauração e pelo próprio modelo adotado. Mas a garantia de retorno econômico não se limita a isso.

Para que a RPF aconteça e traga retornos econômicos, recursos financeiros precisam estar acessíveis. Ainda há uma grande lacuna sobre como obter fundos e definir quem “paga” a restauração. **Conhecer os mecanismos financeiros existentes e como implementá-los é fundamental nesse processo.**

A Bacia do rio Doce apresenta um cenário distinto, resultante de um desastre ambiental que gerou uma estrutura de governança peculiar, onde recursos são obrigatoriamente destinados para estabelecer a restauração no território. Porém, processos de restauração envolvem ações de médio e longo prazos, sendo um movimento contínuo. **É fundamental garantir recursos permanentes, seja através do estabelecimento de políticas públicas ou de fundos municipais destinados à restauração, bem como captar recursos existentes para essas ações executadas a partir de fontes diversificadas.**

Gestores públicos têm compromissos bem claros nesse cenário, tanto na implementação de mecanismos de pagamentos por serviços ambientais, já previstos em lei (Minas Gerais, 2008, 2009), quanto na manutenção dos programas já existentes. Ainda assim, de forma complementar às políticas públicas, a restauração deve e pode prover seus próprios recursos, consolidando-se como uma ação gerida pelos próprios envolvidos. Nesse sentido, recursos financeiros que apoiem o fortalecimento de estruturas locais são essenciais.

Entre as possibilidades de linhas de crédito e financiamento que podem contribuir com a restauração estão: Plano ABC, Pronaf Florestas, Pronaf Agroecologia, Pronaf Eco, Fundo Clima – Subprograma Florestas Nativas, Fundo Clima e Inovagro.

O Plano ABC é uma alternativa de financiamento ainda pouco acessada, mas que se destaca como uma grande oportunidade de viabilizar arranjos produtivos associados ao componente arbóreo. Infelizmente, menos de 1,4% do crédito rural disponibilizado pelo Plano Safra tem sido utilizado no Plano ABC. Desse percentual, mais da metade é investido em atividades como plantio direto e recuperação de pastagens, para as quais já existem outras linhas disponíveis (Assad *et al.*, 2019). As principais linhas de acesso do Plano ABC que têm intersecção com a RPF são: ABC Integração (implantação e melhoramento de sistemas Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF) e SAFs); ABC Florestas (implantação, manutenção e melhoramento do manejo de florestas comerciais) e ABC Ambiental (PRA e planos de manejo florestal sustentável).

Uma lacuna que precisa ser preenchida e que, de certa forma, está relacionada ao acesso a créditos é a assistência técnica e extensão rural (Ater). Dados do IBGE revelam que 82% das propriedades rurais do território não recebem qualquer tipo de assistência técnica e que apenas 8% recebem assistência técnica do governo.

Historicamente, a Emater é a maior facilitadora ao acesso dos agricultores a políticas públicas, sendo responsável, entre outras atividades relacionadas ao acesso a crédito, a emissão da Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAPs) (Proater, 2020), de modo que, considerando a baixa capilaridade da Emater como órgão de assistência técnica e extensão rural, o acesso a créditos se inviabiliza ou é bastante restrito.



Régis A. N. Coelho/IEF

Outras organizações de Ater precisam assumir esse papel no território, entre elas o Senar.

A capacidade de mobilizar, capacitar, comprovar, pagar e acompanhar processos de financiamentos no médio prazo é uma lacuna quando as ações estão centralizadas em único ator. Mecanismos simplificados de acesso a crédito precisam ser criados, de modo que não haja tanta dependência de processos vinculados à Ater.

Estruturas e formas de captação de recursos independentes precisam ser fortalecidas e envolver não somente os custos relacionados à implantação de áreas de RPF, mas também investir recursos financeiros na capacitação de atores locais, sejam agricultores, produtores rurais, extensionistas e/ou estudantes nas instituições locais.

É muito importante que os recursos financeiros necessários para a RPF venham também da iniciativa privada. Há inúmeras empresas poluidoras e usuárias de recursos naturais presentes no território. É fundamental garantir que recursos de compensação financiem a RPF através de mecanismos de PSA ou de outras formas institucionais vinculadas ao licenciamento ambiental.

Mercados para produtos da RPF também são primordiais. Embora haja algumas iniciativas já estabelecidas, elas precisam ser fortalecidas e expandidas para toda a bacia. A comercialização por meio de programas institucionais pode ser reforçada a partir de maior oferta de alimentos produzidos em SAFs, gerando renda às famílias, além de proporcionar segurança alimentar às comunidades locais. Para incrementar as compras institucionais é imprescindível maior integração entre as políticas municipais de saúde, educação, meio ambiente e agricultura.

Existem inúmeras organizações e iniciativas de RPF acontecendo na bacia, algumas de forma pontual, outras em uma escala mais estratégica envolvendo governos e políticas públicas e ainda iniciativas independentes. A realidade é que há um capital humano extremamente capacitado que não está conectado, embora tenha sido identificado no mapeamento de atores. Não há troca de conhecimentos sobre os projetos em andamento e resultados gerados. **É urgente conectar as iniciativas de modo a otimizar recursos financeiros, mas também promover capacitações e disseminar o conhecimento gerado sobre o tema. Uma estrutura de governança da restauração passa pelo compartilhamento de saberes e articulações nos diferentes níveis de atuação.**

Os CBHs, como estrutura de governança que agrega diversos atores presentes nas sub-bacias, precisam ser fortalecidos como instância representativa de discussão e decisão e como agentes de mudança na paisagem.

As experiências que estão sendo conduzidas no campo – como as Unidades Demonstrativas nas bacias do Gualaxo do Norte e do Suaçuí,

projetos de recuperação de nascentes conduzidas pelo Instituto Terra, entre outras – precisam ser disseminadas e compartilhadas, através de dias de campo, por meio de capacitações sobre os aspectos técnicos e econômicos e viabilidade financeira, sempre de forma associada a técnicas de conservação do solo. Nesse aspecto, a Emater-MG e demais organizações de Ater são agentes fundamentais no apoio a melhoria de renda familiar, transição agroecológica, orientações em conservação de solo e água, implantação e manejo de SAFs, entre outras frentes de ação.

A suscetibilidade da bacia a eventos extremos gerados em decorrência dos efeitos das mudanças climáticas precisa ser considerada nos arranjos e possíveis linhas de financiamentos propostos para a RPF. Os prestadores de Ater precisam estar capacitados para responder aos efeitos gerados pelas mudanças climáticas.

Os arranjos propostos e os ganhos gerados pela RPF só serão alcançados se houver envolvimento local no planejamento produtivo e nas demais tomadas de decisão.



REFERÊNCIAS

- ASSAD, E. D. *et al.* **Papel do Plano ABC e do Planaveg na adaptação da agricultura e da pecuária às mudanças climáticas**. São Paulo, Brasil: WRI Brasil. 2019 Disponível em: <<https://wribrasil.org.br/pt/publicacoes>>. Acesso em: 30 jun. 2020
- BASTIAN, O. Landscape Ecology—towards a unified discipline? **Landscape Ecology**, v. 16, n. 8, p. 757-766, 2001.
- BRANCALION, P. H. S. *et al.* Governance innovations from a multi-stakeholder coalition to implement large-scale Forest Restoration in Brazil. **World Development Perspectives**, v. 3, p. 15-17, 2016.
- BRASIL. Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF; 05 ago 2003. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.711.htm>. Acesso em: 30 out 2020.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF; 25 mai 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 2 mar. 2020.
- BUCKINGHAM, K. *et al.* **Mapping Social Landscapes: A Guide to Identifying the Networks, Priorities, and Values of Restoration Actors**. WRI. 2018. Disponível em: <<http://www.wri.org/publication/social-landscapes>>. Acesso em: 21 fev. 2020.
- DAVOUDI, S. *et al.* Territorial governance in the making. Approaches, methodologies, practices. **BAGE: Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles**, n. 46, p. 33-52, 2008.
- ESPINDOLA, H. S. **Sertão do Rio Doce**. Bauru: EDUSC, 2005.
- ESPINDOLA, S.H.; WENDLING, I. J. Elementos biológicos na configuração do território do rio Doce. **Varia História**, v. 24, n. 39, p. 177-197, 2008.
- FAO e WRI. The Road to Restoration: A Guide to Identifying Priorities and Indicators for Monitoring Forest and Landscape Restoration. 2019. Rome, Washington, D.C. Disponível em: <<https://www.wri.org/publication/restoration-monitoring-guide>>. Acesso em: 3 nov. 2020.
- FUNDAÇÃO RENOVA. **Relatório de oportunidades de restauração na bacia hidrográfica do rio Gualaxo do Norte, Minas Gerais**. São Paulo: WRI Brasil & Fundação Renova, 2020.
- HANSON, C. *et al.* **The Restoration Diagnostic: A Method for Developing Forest Landscape Restoration Strategies by Rapidly Assessing the status of Key Success Factors**. Washington, DC: WRI & UICN, 2015. Disponível em: <<https://www.wri.org/publication/restoration-diagnostic>>. Acesso em: 21 fev. 2020.
- IBIO. **Identificação e mapeamento de viveiros de espécies nativas e exóticas da Bacia do Rio Doce. Relatório de atividades**. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/inicial>>. Acesso em: 03 nov. 2020.

Plano Estratégico de Restauração Florestal para a região do Corredor Ecológico Sossego-Caratinga. Belo Horizonte, 2018a. Disponível em <<http://www.ief.mg.gov.br/florestas/roam>>. Acesso em 28 out. 2020.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS (IEF). **Plano Estratégico de Restauração Florestal para a região da Área de Proteção Ambiental do Alto Mucuri**. Belo Horizonte, 2018b. Disponível em <<http://www.ief.mg.gov.br/florestas/roam>>. Acesso em 28 out. 2020.

LAPIG. **Atlas Digital das Pastagens Brasileiras**. 2020. Disponível em: <<https://pastagem.org/atlas/map>>. Acesso em 10 set. 2020.

MANSOURIAN, S. Governance and forest landscape restoration: A framework to support decision-making. **Journal for Nature Conservation**, v. 37, p. 21-30, 2017.

MAPA. **Estado da Arte das Pastagens em Minas Gerais**. Belo Horizonte: INAES. 2015. 207p.

MAY, P. *et al.* **Integração da perspectiva da mudança climática na restauração da Bacia do rio Doce**. Gland, Suíça: UICN, 2020.

MINAS GERAIS (Estado). Decreto nº 45.113, de 05 de junho de 2009, que estabelece normas para a concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais, sob a denominação de Bolsa Verde, de que trata a Lei nº 17.727, de 13 de agosto de 2008. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 05 jun. 2009. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=142083>>. Acesso em: 28 nov. 2020.

MINAS GERAIS (Estado). Decreto nº 47.749, de 11 de novembro de 2019, que dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 11 nov. 2019. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=50061>>. Acesso em: 2 mar. 2020.

MINAS GERAIS (Estado). Lei nº 17.727, de 13 de agosto de 2008. Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais, sob a denominação de Bolsa Verde, para os fins que especifica, e altera as Leis nºs 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 13 ago. 2008. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8952>>. Acesso em: 28 nov. 2020.

MINAS GERAIS (Estado). Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 17 out. 2013. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/action/consultaPublicacoes.do>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

MINAS GERAIS (Estado). Portaria IEF nº 28, de 13 de fevereiro de 2020, que implementou o cadastro de plantio florestal previsto na Lei nº 20.922 de 2013 e regulamentado pelo Decreto nº 47.749 de 2019. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 13 fev. 2020. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/action/consultaPublicacoes.do>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

PROATER. **Diagnóstico Socioterritorial do Alto Rio Doce**: Repensando o desenvolvimento rural sustentável a partir da agricultura familiar. Belo Horizonte: Fundação Renova, 2020. 369p.

Sanches, R. A. et al. **I Encontro de Lideranças Pró-Restaura da Bacia do Doce Mineira**, Belo Horizonte/MG. Relatório Técnico. São Paulo: WRI Brasil, 2018. 43p.

Sanches, R. A. et al. **Diagnóstico dos Fatores Chave de Sucesso para Restauração Florestal na Bacia do Rio Doce**. Relatório Técnico. São Paulo: WRI Brasil, 2019. 65p.

SANCHES, V. H. *et al.* **I Relatório do Mapeamento da Paisagem Social das Bacias dos Rios Doce (MG), Itaúnas (ES) e São Mateus (ES)**. São Paulo: WRI Brasil, 2018. 27p.

Sanches, V. H. et al. **II Relatório de Mapeamento da Paisagem Social na Bacia do Rio Doce (MG)**. São Paulo: WRI Brasil, 2019. 52p.

SEPLAG. **Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado**. Minas Gerais, 2019. Disponível em: <<http://www.seplag.mg.gov.br/pagina/planejamento-e-orcamento/plano-mineiro-de-desenvolvimento-integrado-pmdi/plano-mineiro-de>>. Acesso em 29 set. 2020.

UFV; UFMG. **Definição de critérios de priorização de áreas para recuperação ambiental na Bacia do rio Doce**. 2018.

UICN; WRI. **Guia sobre a Metodologia de Avaliação de Oportunidades de Restauração (ROAM)**: Avaliação de oportunidades de restauração de paisagens florestais em nível subnacional ou nacional. Gland, Suíça: IUCN, 2014. 125 p.

USAID. **Afolu Carbon Calculator**. 2020. Disponível em: <<http://afolucarbon.org/>>. Acesso em: 09 ago. 2020.

VALLE, R. S. T. Legislação Ambiental no Brasil e o desafio de sua implementação. In: LIMA, A. (org.). **30 anos da Constituição de 1988 e os direitos socioambientais**: histórias, avanços e desafios. Brasília, DF: IEB, 2018.

VALLE, R. S. T., ALVES, L. M., OLIVEIRA, M. F., FELTRAN-BARBIERI, R.. **Implicações da legislação brasileira na atividade de plantio de florestas nativas para fins econômicos**. Working paper. São Paulo: WRI Brasil, 2020.

URZEDO, D. I. *et al.* How policies constrain native seed supply for restoration in Brazil. **Restoration Ecology**, v. 27, n. 4, p. 768-774, 2019. .



GOVERNO DIFERENTE.
ESTADO EFICIENTE.

