



ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

INTERESSES, MOTIVAÇÕES E DESAFIOS DA RESTAURAÇÃO SOB A
PERSPECTIVA DOS PRODUTORES RURAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO
DOCE (MG/ES)

Por

ROBERTA MIKI WATANABE

NAZARÉ PAULISTA, 2025



ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

**INTERESSES, MOTIVAÇÕES E DESAFIOS DA RESTAURAÇÃO SOB A
PERSPECTIVA DOS PRODUTORES RURAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA
DO RIO DOCE (MG/ES)**

Por

ROBERTA WATANABE

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO

Prof. Dr. TIAGO PAVAN BELTRAME

Prof.^a Dr.^a MARIA JOSÉ BRITO ZAKIA

Prof.^a M.^a VANESSA RENA GUIMARÃES SILVEIRA

**TRABALHO FINAL APRESENTADO AO PROGRAMA DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO REQUISITO PARCIAL À
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE**

Ficha Catalográfica

Watanabe, Roberta

Interesses, motivações e desafios da restauração sob a perspectiva dos produtores rurais da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (MG/ES), 2025. 81 pp.

Trabalho Final (mestrado): IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas

1. Motivações para restauração
2. Desafios da restauração
3. Participação social
 - I. Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade, IPÊ

BANCA EXAMINADORA

NAZARÉ PAULISTA, 2025

Prof. Dr. Tiago Pavan Beltrame

Prof.^a Dr.^a Maria José Brito Zakia

Prof. Dr. Roberto Hoffmann Palmieri

*Aos meus pais,
Carolina e Roberto,
dedico*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à minha família por todo amor, carinho e alegria que recebo desde o dia um de minha vida.

A minha gratidão ao Prof. Dr. Tiago Pavan por aceitar o convite para ser meu orientador e pelo apoio durante o processo. À M.^a Vanessa Silveira, pela orientação e pelas boas-vindas na minha primeira semana como mestranda que me possibilitaram experiências profissionais que agregaram à minha trajetória. Nesta perspectiva, agradeço também o Prof. Dr. Alexandre Uezu pelas oportunidades que me proporcionou como pesquisadora durante todo esse tempo. Aos três, agradeço pelo convite para desenvolver minha pesquisa de mestrado no Projeto Terceira Margem do Doce: Caminhos da Sociobiodiversidade, realizado pelo Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ).

Expresso minha profunda gratidão a Prof.^a Dr.^a Maria José Brito Zakia (Zezé) pela disposição, acolhimento e paciência como coorientadora do início ao fim. Obrigada, mesmo, por acreditar em mim (muitas vezes, mais do que eu) e por proporcionar um espaço seguro de aprendizagem para eu ampliar e aprimorar meu conhecimento sobre o tema da pesquisa com profissionais brilhantes e admiráveis como você.

Agradeço o Prof. Dr. Roberto Hoffmann Palmieri por aceitar o convite para compor a banca examinadora com grande entusiasmo.

À Prof.^a Dr.^a Eliane Ceccon, agradeço pela disposição e carisma em compartilhar seu conhecimento e suas experiências sobre os valores humanos e sociais da restauração, especialmente no contexto da América Latina. Obrigada pelos apontamentos e pelas valiosas contribuições que fez no meu estudo.

Agradeço a Dr.^a Jamily Fernandes pela receptividade e pelas trocas de experiências e conhecimento.

À toda equipe técnica do Projeto Terceira Margem do Doce: Caminhos da Sociobiodiversidade (IPÊ). Agradeço especialmente a Beatriz, Beathriz, Lara e Leticia pelo convívio, companheirismo, trocas e memórias construídas na região da Bacia do Rio Doce. Obrigada também a Letícia Duarte pelo convívio, escuta e palavras acolhedoras quando precisei.

Agradeço ao querido João Francisco pelo cuidado, carinho e afeto de sempre.

À Reparação da Bacia do Rio Doce, por financiar o projeto do IPÊ no qual desenvolvi minha pesquisa inicialmente como bolsista durante o mestrado.

À ESCAS, a Escola do IPÊ, pelos dois anos de educação prática e interdisciplinar no Programa de Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável. Agradeço todos os professores e pesquisadores convidados que compartilharam conhecimento e trajetórias em prol da conservação. Aqui, um agradecimento especial para Rô e Cristi, pessoas queridas que sempre me abraçaram com palavras de gentileza e carinho.

À minha turma de mestrado profissional pela maravilhosa amizade, diversidade e conexão que partilhamos uns com os outros.

Agradeço ao Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ) pela receptividade, pelos bons encontros e reencontros com muito apreço, e pelas trocas de saberes durante estes dois anos.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	4
LISTA DE QUADROS	7
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE ABREVIACÕES	9
RESUMO	11
ABSTRACT	12
1.INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. Geral.....	16
2.2. Específicos.....	16
3.REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1. A degradação florestal em virtude da relação do homem com a natureza ao longo do tempo	17
3.2. O contexto da restauração no Brasil	19
3.3. A restauração e seus aspectos humanos e sociais	20
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	23
4.1. Área de estudo.....	23
4.2. Delineamento amostral	24
4.3. Coleta de dados	26
4.4. Análise de dados.....	27
5. RESULTADOS	31
5.1. Caracterização socioeconômica associada aos produtores rurais e as propriedades rurais	31
5.2. Principais plantas nativas ou naturalizadas e seus tipos de usos feito pelos produtores rurais	34
5.3. Necessidade e interesse em restauração ecológica sob a perspectiva dos produtores rurais	37
5.4. Principais motivações e desafios da restauração apontados pelos produtores rurais.....	38

5.5. Mapeamento do cenário atual das relações entre os produtores rurais e demais atores sociais no contexto da restauração da Bacia do Rio Doce (MG/ES)	43
6.DISSCUSSÃO	48
7.CONCLUSÃO	52
8.IMPLICAÇÕES PARA O PROJETO	53
9. REFERÊNCIAS	55
ANEXOS	72
Anexo 1. Roteiro de entrevista semiestruturada aplicada com produtores rurais da Bacia do Rio Doce (MG/ES).....	72
Anexo 2. Lista das dez plantas mais citadas pelos produtores rurais com respectivos tipos de usos em diferentes regiões da calha da Bacia do Rio Doce (MG/ES).....	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Levantamento secundário de assentamentos rurais na área de estudo.....	26
Quadro 2. Definição de grupos e exemplos descritivos de indicativo das motivações para a restauração.	28
Quadro 3. Descrição de atributos de poder, influência e interesse utilizados para elaboração do mapa de partes interessadas da restauração da Bacia do Rio Doce (MG/ES).	30
Quadro 4. Classificação das relações (forte, moderada e fraca) entre os atores representados no mapa de partes interessadas da restauração da Bacia do Rio Doce (MG/ES).	30
Quadro 5. Lista das dez plantas mais citadas pelos produtores rurais com respectivos tipos de usos na área de estudo da Bacia do Rio Doce (MG/ES)..	35
Quadro 6. Razões associadas a necessidade de restauração agrupadas em motivações para a restauração sob a perspectiva dos grupos de produtores rurais (privados e assentados). Legenda: ASS = produtores assentados; PR = produtores privados; PR+ASS = produtores privados e assentados.	38
Quadro 7. Desafios da restauração sob a perspectiva dos grupos de produtores rurais (privados e assentados). Legenda: ASS = produtores assentados; PR = produtores privados; PR+ASS = produtores privados e assentados.	41
Quadro 8. Lista de atores sociais da restauração identificados na Bacia do Rio Doce (MG/ES) através de entrevistas semiestruturadas com os produtores rurais.....	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização dos cinco recortes amostrais da área estudo. Elaborado por: Laboratório de Inteligência Socioambiental (LIS/IPÊ).....	25
Figura 2. Características dos produtores rurais. A) Gênero. B) Domicílio rural. C) Perfil do produtor com relação a propriedade rural.....	31
Figura 3. Características dos produtores rurais. A) Idade. B) Escolaridade. C) Renda média mensal (R\$).	32
Figura 4. Características dos produtores rurais. A) Classes de tamanho do imóvel rural. B) Tipo de relação dos produtores com o imóvel rural.	33
Figura 5. Características dos produtores rurais. A) Tipos de produção no imóvel rural. B) Renda dos produtores dependente da produção.	34
Figura 6. Principais usos de plantas nativas e naturalizadas feito pelos grupos de produtores rurais (privado e assentado).....	36
Figura 7. Respostas sobre a necessidade de restauração na região da calha do rio Doce sob a perspectiva dos grupos de produtores rurais (privados e assentados).....	37
Figura 8. Respostas sobre o interesse de promover a restauração nas propriedades rurais sob a perspectiva dos grupos de produtores rurais (privados e assentados).....	38
Figura 9. Motivações para a restauração entre os grupos de produtores rurais (privados e assentados).	40
Figura 10. Desafios da restauração entre os grupos de produtores rurais (privados e assentados).	42
Figura 11. Mapa de partes interessadas da restauração da Bacia do Rio Doce (MG/ES). A representação das relações entre os atores sociais foi elaborada com base nas entrevistas com produtores rurais e no levantamento secundário de instituições envolvidas direta ou indiretamente com a restauração na região.	45

LISTA DE ABREVIações

APP	Área de Preservação Permanente
ASS	Produtor Assentado
BNDS	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAT	Centro Agroecológico Tamanduá
CBH-DOCE	Comitês da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
CEPAN	Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste
ES	Espírito Santo
FLR	Restauração de Paisagens Florestais
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IEF-MG	Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais
INCAPER-ES	Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural do Espírito Santo
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPÊ	Instituto de Pesquisas Ecológicas
MG	Minas Gerais
MP	Ministério Público
MST	Movimento Sem Terra
ONG	Organização Não-Governamental
PA	Projeto de Assentamento
PR	Produtor Privado
PR+ASS	Produtor Privado e Assentado
SAF	Sistema Agroflorestal
RL	Reserva Legal
SER	Society for Ecological Restoration
SICAR	Sistema de Cadastro Ambiental Rural
TTAC	Termo de Transação e Ajustamento de Conduta

UFV	Universidade Federal de Viçosa
WRI	World Resources Institute
WWR	World Wide Fund for Nature

RESUMO

Resumo do Trabalho Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre

INTERESSES, MOTIVAÇÕES E DESAFIOS DA RESTAURAÇÃO SOB A PERSPECTIVA DOS PRODUTORES RURAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE (MG/ES)

Por

Roberta Miki Watanabe

Agosto, 2025

Orientador: Prof. Dr. Tiago Pavan Beltrame

A restauração ecológica é uma prática orientada a reverter a degradação florestal causada por atividades humanas ao longo do tempo. No Brasil, boa parte da restauração de áreas degradadas deve ocorrer em propriedades rurais, o que torna os produtores rurais uma das partes interessadas a serem incluídas nas tomadas de decisão para o alcance do sucesso da restauração. Assim, buscamos compreender o interesse, as motivações e os desafios da restauração sob a perspectiva dos produtores rurais na Bacia Hidrográfica do Rio Doce (MG/ES), bem como avaliar o seu envolvimento em projetos de restauração conduzidos por demais atores sociais da região. O estudo foi realizado em cinco regiões amostrais ao longo da calha do Rio Doce, desde o município de Mariana (MG) até Linhares (ES). Conduzimos entrevistas semiestruturadas com 193 produtores rurais, sendo 166 de propriedades privadas e 27 de assentamentos rurais. As análises quantitativa e qualitativa foram empregadas para identificar e categorizar as principais motivações e desafios da restauração. Um mapa social de partes interessadas foi elaborado para avaliar o cenário atual das relações entre os produtores rurais e demais atores da restauração na bacia. Constatamos que as motivações dos produtores rurais para a restauração estiveram relacionadas principalmente com a manutenção e provisão dos serviços ecossistêmicos e a proteção da fauna e flora local. Os desafios da restauração mais apontados foram a dificuldade de acesso a recursos (principalmente apoio financeiro, técnico e de mão de obra) e a perda de área de produção na propriedade rural. Verificamos que, apesar dos produtores rurais demonstrarem interesse e reconhecerem que existe a necessidade de restaurar florestas na região onde residem, a maioria raramente está envolvida em ações ou projetos de restauração na bacia, indicando que sua inclusão e participação ainda são incipientes.

Palavra-chave: Motivações para restauração; desafios da restauração; participação social.

ABSTRACT

Abstract do Trabalho Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre

INTERESTS, MOTIVATIONS, AND CHALLENGES OF ECOLOGICAL RESTORATION FROM THE PERSPECTIVE OF RURAL PRODUCERS IN THE DOCE RIVER BASIN (MG/ES)

By

Roberta Miki Watanabe

August, 2025

Advisor: Prof. Dr. Tiago Pavan Beltrame

Ecological restoration is a practice focused on reversing forest degradation caused by human activities over time. In Brazil, a significant portion of the restoration of degraded areas must occur on rural properties, which makes rural producers one of the key stakeholders to be included in decision-making for successful restoration. Thus, our study aimed to understand the interest, motivations, and challenges of restoration from the perspective of rural producers in the Doce River Basin (MG/ES), as well as to evaluate their involvement in restoration projects conducted by other social actors in the region. The study was conducted in five sample regions along the Doce River basin, from the municipality of Mariana (MG) to Linhares (ES). A total of 193 rural producers participated in semi-structured interviews, with 166 being from private properties and 27 from rural settlements. Quantitative and qualitative analyses were applied to identify and categorize the main motivations and challenges of restoration. A social map of stakeholders was developed to assess the current scenario of relationships between rural producers and other restoration actors in the basin. We found that rural producers' motivations for restoration were primarily related to the maintenance and provision of ecosystem services and the protection of local flora and fauna. The most frequently cited restoration challenges were difficulty in accessing resources (mainly financial, technical, and labor support) and the loss of production area on the rural property. We verified that, despite rural producers showing interest and recognizing the need to restore forests in the region where they live, the majority are rarely involved in restoration actions or projects in the basin, indicating that their inclusion and participation are still incipient.

Keywords: Motivations for restoration; challenges of restoration; social participation.

1.INTRODUÇÃO

As florestas de regiões tropicais abrigam cerca de dois terços da biodiversidade terrestre e proporcionam diversos serviços ecossistêmicos capazes de fornecer benefícios locais, regionais e globais para a humanidade (Gardner *et al.*, 2009; Borma *et al.*, 2022), como regulação hídrica e climática, manutenção da vida biótica, meios de subsistência das populações locais, segurança alimentar e desenvolvimento socioeconômico (Kumar *et al.*, 2022). Todavia, mais da metade das florestas do mundo já desapareceram em razão das alarmantes e elevadas taxas de desmatamento pela intensa conversão do uso de solo em áreas de pastagem e agricultura (Kareiva *et al.*, 2007).

Aliado à crise climática, tais mudanças antropogênicas nas paisagens comprometem drasticamente o bem-estar humano em termos econômicos, ambientais e socioculturais (Potts *et al.*, 2018). Nesse sentido, é necessário enfrentar e remediar esta problemática socioecológica sem precedentes a partir da lente da conservação e restauração de ecossistemas degradados (Chazdon *et al.*, 2016).

A restauração ecológica tem sido considerada uma das estratégias mais promissoras para atenuar os impactos humanos sobre o mundo natural (Suding *et al.*, 2015; Holl, 2023). No mundo, estima-se que dois bilhões de hectares de florestas precisam ser restaurados (Stanturf *et al.*, 2014). Esse passivo ambiental representa uma grande oportunidade para a recuperação de terras degradadas em ecossistemas e paisagens funcionais, dos quais podem oferecer múltiplos benefícios para a sociedade (Chazdon *et al.*, 2015; Chazdon *et al.*, 2016).

Em vista disso, diversos países e organizações, por meio de políticas e acordos, têm definido objetivos e metas audaciosas de restauração orientadas pelas iniciativas globais como Desafio Bonn, Declaração de Nova York sobre Florestas e Iniciativa 20x20 (Chazdon *et al.*, 2015; Suding *et al.*, 2015; Méndez-Toribio *et al.*, 2018). Estas iniciativas finalmente resultaram no anúncio da Década da Restauração de Ecossistemas 2021-2030 pela Organização das Nações Unidas (United Nations, 2019).

No entanto, os estudos recentes têm evidenciado vários desafios quanto a viabilidade desses compromissos, devido a fatores como disponibilidade e uso da terra, restrições financeiras e falta de apoio sociopolítico e institucional para com as partes interessadas (Holl, 2017; Fagan *et al.*, 2020; Keenan *et al.*, 2024).

Assim, atenuar a crise socioecológica enfrentada pela humanidade na Década das Nações Unidas de Restauração exigirá a integração da dimensão humana e social na ciência e prática da restauração, onde os paradigmas ambientais das sociedades contemporâneas deverão ser revistos através da inclusão social (Ceccon *et al.*, 2020ab; Ceccon, 2023).

O Brasil destaca-se entre os principais atores nesse cenário ao assumir o compromisso de recompor 12 milhões de hectares de vegetação nativa (Brasil, 2024) e de recuperar 40 milhões de hectares de pastagens degradadas para aumentar as áreas de produção de alimentos nas próximas décadas (Brasil, 2023). Para que o país consiga reverter a degradação de seus ecossistemas que estão inseridos em diferentes contextos de propriedade e governança da terra, é preciso que a restauração atue em larga escala (Crouzeilles *et al.*, 2019; Chazdon *et al.*, 2022) por intermédio de um planejamento ambiental e agrícola integrado (Vidal *et al.*, 2014; Rother *et al.*, 2018, Mucida *et al.*, 2023), sobretudo em paisagens rurais dominadas pela agricultura e pastagem (Latawierc *et al.*, 2015).

Cumprir as metas ambiciosas de restauração com foco em ganhos ambientais e sociais simultâneos demandará a participação e colaboração multissetorial de atores envolvidos na paisagem (Erbaugh *et al.*, 2018; César *et al.*, 2020), especialmente as populações locais que dependem diretamente da terra para subsistência, sendo reconhecidos como um dos principais tomadores de decisão da restauração (Ceccon, 2023).

Porém, tanto a ciência quanto a prática da restauração ainda são incipientes na abordagem das dimensões humana e social nos projetos de restauração. Nos últimos anos, a ciência da restauração se consolidou na geração de conhecimento científico ecológico nas escalas global e iberoamericana (López-Barrera *et al.*, 2017; Roulier *et al.*, 2020), mas os conhecimentos com enfoque socioecológico ou social ainda são escassos (Oliveira *et al.*, 2011, Roulier *et al.*, 2020).

Reconhecer a inclusão desses atores como parte fundamental no desenvolvimento interdisciplinar da ciência e também das ações em projetos de restauração torna-se demasiadamente relevante (Ceccon *et al.*, 2020a; Ceccon,

2023) para garantir maior efetividade e sustentabilidade das iniciativas a longo prazo através do conhecimento técnico com os saberes tradicionais e as necessidades específicas das pessoas envolvidas (Reed *et al.*, 2018; Ceccon *et al.*, 2024).

Assim, é imprescindível conhecer as principais razões que motivam as pessoas a fazerem a restauração (Clewell *et al.*, 2006), especialmente nas regiões tropicais (Durigan *et al.*, 2013; Pienkowski *et al.*, 2024; Tavares *et al.*, 2024) onde a restauração ecológica encara uma realidade socioecológica complexa e específica de países iberoamericanos devido ao avanço exponencial do desmatamento e o aumento da vulnerabilidade social (Meli *et al.*, 2022). Especificamente no Brasil onde boa parte da restauração deve acontecer em terras rurais privadas (Chadzon *et al.*, 2022), o entendimento das razões pelas quais os produtores rurais e responsáveis pela gestão das propriedades estão propensos a se envolverem com a restauração florestal dependerá das suas motivações (Clewell *et al.*, 2006; Greiner *et al.*, 2011; Hagger *et al.*, 2017; Holl, 2023) e dos desafios mais latentes que os limitam na prática (Fox *et al.*, 2018; Shennan-Farpón *et al.*, 2022; Martínez-Garza *et al.*, 2022; Moreno-Casassola, 2022; Ceccon, 2023; Tavares *et al.*, 2024).

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce está situada no sudeste brasileiro entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Apresenta uma dinâmica histórica de ocupação e de desenvolvimento baseado no uso desenfreado dos recursos naturais, causado principalmente pela extração de minérios e pela expansão da agropecuária (Coelho, 2009; Hora *et al.*, 2012). Em paralelo a intensa degradação florestal, essa região foi assolada pela tragédia do rompimento da barragem de rejeitos de minérios de Fundão em Mariana (MG) no ano de 2015. Este fato histórico comprometeu os recursos naturais considerados vitais para a manutenção da vida biótica terrestre e aquática, além de agravar ainda mais as fragilidades sociais das populações locais (Fernandes *et al.*, 2016).

Desde então, diferentes instituições realizam pesquisas e projetos de restauração na Bacia do Rio Doce (MG/ES) para atenuar os impactos socioambientais que transformaram drasticamente a vida daqueles que residem nessas paisagens (CBH-Doce, 2018; IEF-MG, 2018; UFV, 2018; WWF-BRASIL; Fundação Renova, 2019; Oliveira *et al.*, 2022; Fernandes *et al.*, 2024; Instituto

Terra, 2024; MST, 2024), como os dos produtores rurais, além de incentivar práticas mais sustentáveis de produção rural aliadas a conservação da biodiversidade, o fornecimento de serviços ecossistêmicos e a melhoria do bem-estar humano.

Por mais evidente a necessidade de fortalecer os esforços e as ações de restauração nesse território, também é essencial garantir a ampla participação de todos os atores para conhecer seus interesses, motivações e desafios da restauração na busca por múltiplas perspectivas que viabilizem as melhores práticas restaurativas que sejam condizentes com a realidade local.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Compreender o interesse, as motivações e os desafios da restauração sob a perspectiva dos produtores rurais da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (MG/ES).

Esta pesquisa foi desenvolvida em uma das áreas de atuação do Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ) na Bacia Hidrográfica do Rio Doce (MG/ES) com o Projeto Terceira Margem do Doce: Caminhos da Sociobiodiversidade, realizado entre os anos de 2023 a 2025.

2.2. Específicos

- Elaborar a caracterização socioeconômica do perfil dos produtores rurais e das propriedades rurais;
- Identificar os principais tipos de usos da flora local feito pelos produtores rurais;
- Identificar a necessidade, o interesse, as motivações e os desafios da restauração sob a perspectiva dos produtores rurais;
- Avaliar o envolvimento dos produtores rurais em ações e projetos de restauração conduzidos por demais atores sociais da bacia;

3.REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. A degradação florestal em virtude da relação do homem com a natureza ao longo do tempo

A degradação florestal proveniente de fortes pressões e intervenções antrópicas sobre os usos de recursos naturais é a principal causa do declínio da biodiversidade no mundo (Kummar *et al.*, 2022). A biodiversidade, então, enfrenta uma crise sem precedentes no curso da história natural devido ao aumento da presença humana no planeta (Wilson, 1989; Kupfer *et al.*, 2004; Ganivet *et al.*, 2020). Ao longo de milênios, as atividades humanas desempenharam um papel central na perda da biodiversidade, afetando as espécies e suas interações e os ecossistemas naturais (Younés *et al.*, 2006; Sponsel, 2013).

Considerando que o processo histórico de formação das sociedades humanas sempre foi integrado com o mundo biofísico (Chiarelli *et al.*, 2006; Pádua, 2022), o homem inevitavelmente afetou o meio onde viveu e seus impactos ambientais produzidos até tempos atrás eram restritos às escalas local ou regional (Artaxo, 2014). Mas o surgimento e a emergência do capitalismo e das sociedades modernas materialistas a partir do século XX com a Revolução Industrial provocou uma demanda crescente e acelerada por recursos naturais (Primack *et al.*, 2001), resultando em um cenário no qual rápidas e significativas mudanças associadas a esta crise ambiental propuseram uma nova era: o Antropoceno (Zalasiewicz *et al.*, 2011; Pádua, 2022), em que a massiva presença humana na Terra é considerada como uma força globalmente expressiva (Artaxo, 2014) capaz de interferir e impactar os processos biogeoquímicos em uma escala planetária, modificando os ciclos da água, da biosfera (conjunto de seres vivos) e da atmosfera (clima) (Pádua, 2015).

Nas regiões tropicais do mundo, mais da metade da cobertura florestal já foi reduzida devido às taxas elevadas de desmatamento, principalmente pela mudança de uso do solo em áreas agrícolas e pastagens (Kareiva *et al.*, 2007). Como consequências, existe uma perda significativa do valor intrínseco da natureza e da biodiversidade, bem como perda de valor utilitário para as sociedades (Primack *et al.*, 2001) devido à redução da provisão de serviços ecossistêmicos vitais para o bem-estar humano (Kummar *et al.*, 2022), afetando

particularmente a vida das populações locais que dependem dos meios de subsistência rural para sobreviver.

Embora a perda de cobertura florestal ao longo do tempo seja um dado alarmante, o mundo também vislumbra um número expressivo de dois bilhões de hectares de florestas que devem ser restaurados (Stanturf *et al.*, 2014). Em outras palavras, é uma oportunidade sem precedentes de modificar demasiadas terras degradadas e improdutivas em paisagens multifuncionais em prol da vida humana em diferentes partes do mundo (Chazdon *et al.*, 2015; Chazdon *et al.*, 2016). Com a declaração da Década da Restauração de Ecossistemas 2021-2030 pela Assembleia Geral das Nações Unidas, a restauração ecológica tornou-se um pilar central nas discussões entre as nações que partilham da mesma crise climática e ambiental (United Nations, 2019). Em vista disso, algumas iniciativas globais e subnacionais têm estabelecido metas ambiciosas de restauração. Por exemplo, duas das maiores iniciativas mais recentes, o Desafio Bonn e a Declaração de Nova York sobre Florestas, propuseram restaurar 350 milhões de hectares de áreas degradadas em todo o mundo até 2030 (The Bonn Challenge, 2020; New York Declaration on Forest, 2021). A Iniciativa 20x20 da América Latina e do Caribe, por sua vez, visa proteger e restaurar mais de 50 milhões de hectares de paisagens multifuncionais em seus territórios até 2030 (Initiative 20x20, 2019).

No entanto, a viabilidade da restauração de milhões de hectares é questionada (Holl, 2017; Fagan *et al.*, 2020; Keenan *et al.*, 2024) devido à falta de conexão entre os grupos de atores que assumem os compromissos de restauração (governos nacionais e organizações internacionais) e aqueles que, de fato, desenvolvem a ciência da restauração (comunidade científica) e implementam os projetos (Múrcia *et al.*, 2016; Lazos-Chavero *et al.*, 2016). Assim, o alcance bem-sucedido das metas de restauração na Década das Nações Unidas de Restauração para o enfrentamento das problemáticas socioecológicas deverá incorporar a dimensão humana e social na ciência e prática da restauração para que novos paradigmas ambientais sejam construídos por intermédio da educação e participação social (Ceccon *et al.*, 2020ab; Gárzon *et al.*, 2020; Ceccon, 2023; Pérez *et al.*, 2024).

3.2. O contexto da restauração no Brasil

O Brasil, um país megadiverso e de grande extensão territorial, está entre os mais afetados pelo desmatamento em razão da mudança de uso do solo para o aumento das fronteiras agrícolas em seus biomas (Bustamante *et al.*, 2019). A Mata Atlântica, em particular, sofreu uma intensa devastação histórica de suas florestas devido a dinâmica de uso da terra ao longo do tempo, resultante da sucessão de diferentes ciclos econômicos de exploração, da alta concentração populacional e formação de grandes centros urbanos (Fonseca, 1985; Dean, 1996). Hoje, restam somente quase um terço da cobertura vegetal nativa (Mapbiomas, 2023) deste ecossistema considerado um dos principais *hotspots* de biodiversidade do mundo (Myers *et al.*, 2000).

A crescente perda de cobertura vegetal na Mata Atlântica e nos demais biomas (Mapbiomas, 2023) impõe ao Brasil a necessidade de restaurar seus ecossistemas terrestres naturais. Por isso, o país destaca-se entre os principais atores nesse cenário ao assumir o compromisso de recompor 12 milhões de hectares de vegetação nativa até 2030 (Brasil, 2024) em um território onde existem aproximadamente 20 milhões de passivos ambientais a serem regularizados nos imóveis rurais brasileiros (Soares-Filho *et al.*, 2024). Esta iniciativa está respaldada por um sólido arcabouço legal baseado na Lei de Proteção à Vegetação Nativa (Brasil, 2012) e na Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Brasil, 2017).

Para além da recomposição da vegetação nativa em áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL), o potencial brasileiro de restauração incide sobre mais de 100 milhões de hectares de pastagens degradadas no país que podem ser recuperadas para exponenciar as áreas de produção de alimentos até 2040 sem desmatamento (Feltran-Barbieri *et al.*, 2021; Renatati *et al.*, 2024), visto que o governo federal prevê recuperar e converter quase metade dessas áreas com a criação do Programa Nacional de Conversão de Pastagens Degradadas em Sistemas de Produção Agropecuários e Florestais Sustentáveis (Brasil, 2023).

Para que o Brasil cumpra a meta ambiciosa de deter, recompor e recuperar a degradação de seus ecossistemas que estão inseridos em diferentes

formatos de propriedade e governança da terra, é preciso que a restauração seja realizada larga escala (Crouzeilles *et al.*, 2019; Chazdon *et al.*, 2022), por intermédio de um planejamento ambiental e agrícola integrado (Vidal *et al.*, 2014; Rother *et al.*, 2018; Mucida *et al.*, 2023), sobretudo em paisagens rurais dominadas pela agricultura e pastagem (Latawierc *et al.*, 2015).

Nesse contexto, a restauração de paisagens florestais (FLR) é uma abordagem defendida pelas iniciativas globais de restauração já que requer uma escala mais ampla de atuação com mosaicos paisagísticos onde ocorre a integração e a interação de múltiplos usos produtivos da terra e de atores sociais com as áreas de florestas conservadas e restauradas (Chazdon *et al.*, 2016). Seu objetivo, além de plantar árvores para recompor a cobertura vegetal, é restabelecer a funcionalidade e integridade ecológica de zonas rurais e, ao mesmo tempo, melhorar o bem-estar humano em paisagens degradadas há muito tempo (Beatty *et al.*, 2018; Pinto *et al.*, 2020). É um processo de longo prazo que busca convergir objetivos e benefícios ambientais e sociais de maneira simultânea através da colaboração multissetorial de atores envolvidos na paisagem para fortalecer meios de subsistências locais e fazer o manejo sustentável do componente arbóreo das florestas em prol das pessoas (Erbaugh *et al.*, 2018; César *et al.*, 2020).

Assim, os modelos de restauração que integram sistemas produtivos (como agroflorestal, agroecológico e/ou silvipastoril) emergem como oportunidades para incluir a população local nos projetos de restauração (Ceccon, 2023). Isso abrange tanto os sistemas de produção quanto os ecológicos, impulsionando uma nova trajetória da economia florestal (Benini *et al.*, 2017) na medida em que fomenta a cadeia produtiva da restauração, contribuindo com o desenvolvimento socioeconômico e sustentável no meio rural (Brançalion *et al.*, 2017; Brançalion *et al.*, 2022).

3.3. A restauração e seus aspectos humanos e sociais

A crise ambiental sem precedentes revela uma crescente conscientização humana sobre a necessidade de conservar e restaurar ecossistemas em diferentes partes do mundo (Moreno-Casasola, 2022). Nesse sentido, a restauração ecológica vem sendo considerada como uma das soluções para

reverter as múltiplas perdas socioecológicas provenientes das atividades humanas ao longo do tempo (Holl, 2023).

O surgimento da ciência e prática da restauração há pelo menos quarenta anos retrata um contexto histórico daquele período e que ainda persiste neste século: restaurar a degradação da terra e da água (Jordan, 2011; Hall, 2005). Logo, as primeiras definições da restauração ecológica foram descritas pelas ciências naturais (Martin, 2007). A forte vertente ecológica promoveu um crescimento acelerado na geração de conhecimento científico desta ciência que continua evoluindo nas escalas global e iberoamericana (Young *et al.*, 2005; López-Barrera *et al.*, 2017; Roulier *et al.*, 2020). No entanto, apesar do conceito da restauração ecológica proposto pela Sociedade Internacional de Restauração Ecológica ter orientado a trajetória desta ciência e prática nas últimas décadas (SER, 2004), esse não tem sido bem-sucedido e efetivo na solução dos desafios socioecológicos (Higgs *et al.*, 2014), evidenciando a necessidade de abordar cada vez mais a dimensão humana e social em pesquisas empíricas e projetos (Ceccon *et al.*, 2020b).

De fato, a restauração ecológica evoluiu para um conceito social e científico ao decorrer do tempo (Martin, 2017), mas os conhecimentos com enfoque socioecológico ou social ainda são escassos quando comparado com o ecológico (Oliveira *et al.*, 2011; Roulier *et al.*, 2020). No Brasil, somente 10% dos trabalhos científicos publicados entre o período de 1980 a 2008 mencionaram o componente socioecológico e o papel das populações locais na restauração, e nenhum mencionou a importância da participação social e política das partes interessadas (Oliveira *et al.*, 2011). Reconhecer esse gargalo, portanto, é parte fundamental para refletir sobre a dualidade da restauração ecológica, pois muitas vezes o conceito é claro no que se propõe a fazer (auxiliar a recuperação da estrutura e do funcionamento de processos ecológicos de um ecossistema degradado), mas não por que a fazemos (Martin, 2017) ou para quem a fazemos (Ceccon, 2023). Fazemos restauração para refletir sobre os valores inerentes e utilitários da natureza que nos mantém vivos e coexistindo com todos os seres (Martin, 2017). Fazemos restauração para criar pensamento ambiental nas pessoas (Leopold, 2004), do qual é capaz de moldar relações mais positivas e pacíficas entre os seres humanos e o meio ambiente (Gross, 2006). Afinal, a

restauração ecológica é, na sua essência, uma prática humana que se propõe a proteger e melhorar a vida de todas as formas de vida (Egan *et al.*, 2011).

Nesse sentido, é preciso conhecer e entender as principais razões que motivam as pessoas a fazerem a restauração ecológica, que podem ser sobrepostas e diversas (Clewell *et al.*, 2006; Greiner *et al.*, 2011; Hagger *et al.*, 2017; Holl, 2023), bem como os desafios que podem limitar o envolvimento dos atores em projetos de restauração (Shennan-Farpón *et al.*, 2022; Moreno-Casassola, 2022; Ceccon, 2023; Tavares *et al.*, 2024).

As motivações para um projeto de restauração comumente são vinculadas a uma série de fatores sociais e culturais dos indivíduos (Clewell *et al.*, 2006; Egan *et al.*, 2011). Estes, por sua vez, podem apresentar diferentes motivações devido às suas características e valores inerentes a sua existência e vivência na paisagem. Segundo Clewell *et al.* (2006), as motivações para a restauração podem ser classificadas em cinco grupos: biótica (expressa pelo desejo de recuperar ou aumentar os aspectos da biodiversidade local); idealista (movida demasiadamente pelo desejo pessoal e cultural de reconectar com a natureza e em virtude da preocupação com os impactos da degradação nos tempos presente e futuro); pragmática (descrita pelo desejo de recuperar os serviços ecossistêmicos para assegurar o bem-estar); tecnocrática (vinculada ao cumprimento de metas ou obrigações legais) e heurística (possui enfoque científico e experimental na demonstração da ciência da restauração para a prática). Os estudos sobre as motivações da restauração têm sido amplamente desenvolvido nos últimos tempos (Clewell *et al.*, 2006; Rosenberg *et al.*, 2008; Greiner *et al.*, 2011; Hagger *et al.*, 2017; Jellinek *et al.*, 2019; Farinaccio *et al.*, 2021), especialmente nas regiões tropicais (Durigan *et al.*, 2013; Pienkowski *et al.*, 2024; Tavares *et al.*, 2024), onde a restauração ecológica encara uma realidade socioecológica complexa e específica de países iberoamericanos (Meli *et al.*, 2017; Meli *et al.*, 2022).

Nesses territórios, os desafios da restauração ecológica se colidem com uma conjuntura de desafios socioambientais: as altas taxas de pobreza das populações locais da zona rural desassistidas pelo poder público e o avanço exponencial do desmatamento sobre as florestas tropicais (Martínez-Garza *et*

al., 2022; Meli *et al.*, 2022). No Brasil, a degradação florestal e a depredação dos recursos naturais foram agravadas com o período colonial como em qualquer outro país colonizado. Esses processos de perdas continuaram gradativamente com a implementação das políticas ambientais de incentivo ao desmatamento da vegetação nativa, especialmente em propriedades rurais (Rajão *et al.*, 2018), gerando sérios desafios para a restauração no alcance do bem-estar humano nos tempos atuais (Meli *et al.*, 2022).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

A área de estudo está localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Doce situada no sudeste brasileiro nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo (Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Doce, 2023). Apresenta clima tropical (Cwa na classificação de Köppen), precipitações médias anuais que variam de 800 a 1300 mm no período chuvoso (outubro a março) e de 150 a 250 mm no período de seco (abril a setembro), com relevo forte ondulado a montanhoso (Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Doce, 2023) e altitudes que variam de 0 a 2.627 m (Marcuzzo *et al.*, 2011).

A cobertura vegetal, caracterizada pela ocorrência dos biomas Mata Atlântica (98%) e Cerrado (2%) (Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Doce, 2023), apresenta vegetação primária significativamente degradada com decorrer do tempo devido ao processo histórico de ocupação e desenvolvimento econômico da bacia (Coelho, 2009; Hora *et al.*, 2012), resultando em pequenos e isolados remanescentes de vegetação secundária em diferentes estágios de sucessão ecológica, que estão frequentemente presentes em áreas mais declivosas ou associados às áreas protegidas constituídas por Unidades de Conservação (Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Doce, 2023).

Os rios e seus afluentes que drenam a extensão da bacia do rio Doce desempenharam papel fundamental no processo de ocupação humana e desenvolvimento econômico da região que se intensificou nas últimas décadas do século XX, contribuindo significativamente na mudança da paisagem como um todo (Coelho, 2009). Segundo Strauch (1955), o início desse processo orientou-se em dois sentidos e em diferentes épocas. A primeira, que

corresponde a mais antiga, ocorreu nos locais de planalto em direção às terras interioranas, promovendo o ciclo minerador; enquanto a segunda, mais recente, iniciou no litoral e seguiu para o interior com a ocupação das terras agrícolas.

Para Hora *et al.* (2012), tanto a formação histórica quanto econômica da região ocorreu por meio de atividades extrativistas insustentáveis que, apesar de corroborar com o desenvolvimento urbano, produtivo e demográfico ao longo do tempo, provocou também o uso desenfreado dos recursos naturais disponíveis, o que culminou na ausência de uma cultura conservacionista frente aos bens e serviços ecossistêmicos providos pela natureza.

O ciclo do ouro promoveu as primeiras transformações socioambientais de grande escala entre os séculos XVII e XVIII, sendo reconhecido como uma atividade que impulsionou a economia da região, bem como a degradação ambiental da bacia do rio Doce (Hora *et al.*, 2012). Ao final do século XVIII e o século XIX, prevaleceu a economia de subsistência baseada em atividades agropecuárias de baixa produtividade; enquanto na primeira metade do século XX, a economia foi baseada na cafeicultura, na extração de mica e de madeira, e na pecuária (Coelho, 2009; Hora *et al.*, 2012).

Atualmente, a maior proporção do uso e a ocupação do solo da bacia do rio Doce atualmente está dedicada às pastagens, incluindo usos em mosaicos que intercalam pastos e agricultura (48%), seguido pela presença da agricultura (11 %), silvicultura (3 %), urbanização (0,6 %) e mineração (0,2 %) (Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Doce, 2023).

4.2. Delineamento amostral

O estudo foi conduzido em cinco regiões que totalizaram 21 municípios próximos da calha do rio Doce situados em diferentes porções da bacia, sendo 19 localizados no estado de Minas Gerais (Mariana, Ouro Preto, Barra Longa, Ipatinga, Timóteo, Caratinga, São José do Goiabal, Dionísio, Bom Jesus do Galho, Córrego Novo, Pingo D'água, Marlieria, Coronel Fabriciano, Jaguarauçu, Raul Soares, Governador Valadares, Tumiritinga, Galileia e Alpercata) e dois no estado do Espírito Santo (Linhares e Marilândia) (Figura 1).

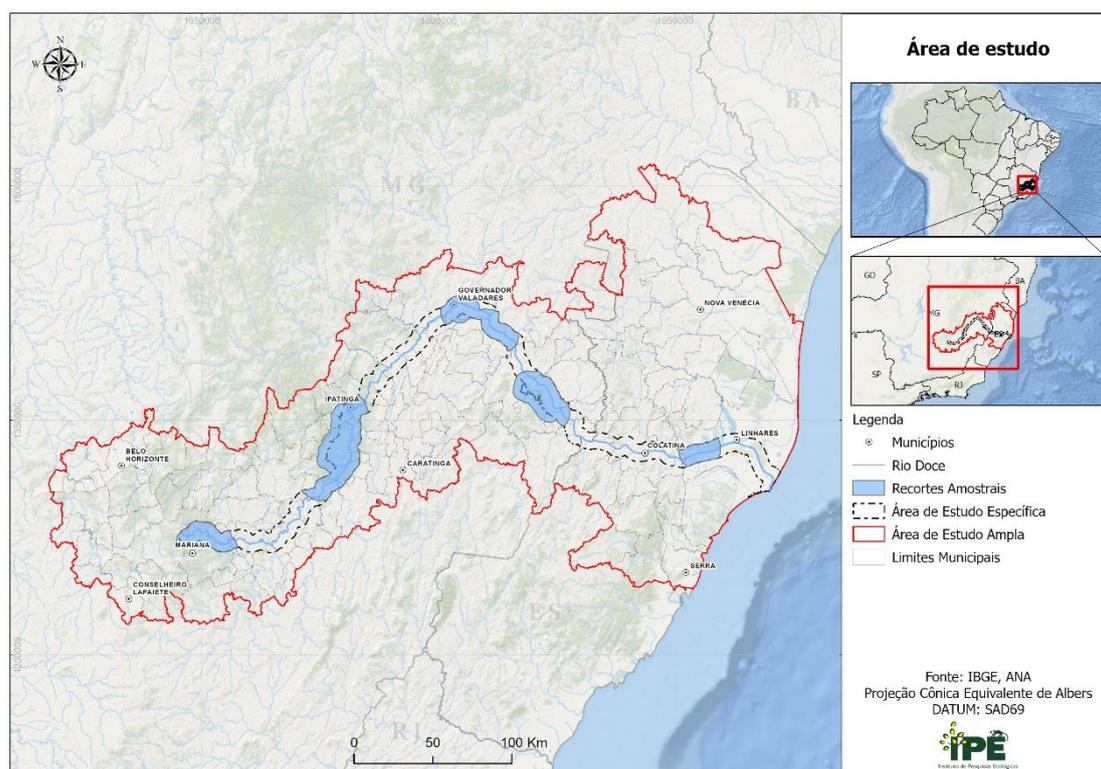


Figura 1. Localização dos cinco recortes amostrais da área estudo. Elaborado por: Laboratório de Inteligência Socioambiental (LIS/IPÊ).

A amostragem dos produtores rurais de propriedades privadas deste estudo foi baseada no levantamento de dados secundários de imóveis rurais inscritos na plataforma online brasileira do Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), realizado previamente pelo Projeto Terceira Margem do Doce: Caminhos da Sociobiodiversidade, do Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ). Foi pré-estabelecido uma amostragem aleatória de 381 imóveis rurais que corresponderam a 26.784,24 hectares de propriedades privadas na área de estudo. Deste total, foram amostrados entre 30 a 40 propriedades privadas elegíveis para realização de entrevistas com os produtores rurais privados em cada uma das cinco regiões do estudo.

Já para amostragem de produtores rurais vinculados a terras de assentamentos rurais, foi realizado um levantamento de dados secundários através da consulta da base de dados Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Foram identificados 15 assentamentos rurais na área de estudo, dos quais seis (com área total equivalente a 87.242,083 em hectares) aceitaram participar voluntariamente do estudo (Quadro 1). Nesta amostragem,

o número de amostras variou conforme a disponibilidade dos produtores rurais assentados durante o agendamento prévio das entrevistas.

Quadro 1. Levantamento secundário de assentamentos rurais na área de estudo.

UF	Município	Nome do assentamento rural	Área (ha)	Participação no estudo
MG	Resplendor	PA Roseli Nunes II	2338.341	
MG	Tumiritinga	PA Águas da Prata I	417.7081	
MG	Mariana	PA Cafundão	48.4110	
MG	Resplendor	PA Dorcelina Folador	1391.168	
MG	Tumiritinga	PA 1º de Junho	2608.134	x
MG	Governador Valadares	PA Barro Azul	2147.221	
MG	Governador Valadares	PA Joaquim Nicolau da Silva	599.7513	
MG	Tumiritinga	PA Terra Prometida	1017.161	x
MG	Tumiritinga	PA Cachoeirinha	408.0844	
MG	Pingo D'água	PA Chico Mendes II	913.1798	x
MG	Resplendor	PA Gilberto de Assis	1417.54	
MG	Governador Valadares	PA Oziel Alves Pereira	1949.782	x
MG	Tumiritinga	PA Águas da Prata II	572.0768	
ES	Linhares	PA Sezinio Fernandes de Jesus	2042.049	x
ES	Linhares	PA Chapadão do Rio Quartel	193.9000	x

4.3. Coleta de dados

Entrevistas semiestruturadas foram aplicadas pela equipe técnica do Projeto Terceira Margem do Doce: Caminhos da Sociobiodiversidade (IPÊ) para coleta de dados com 166 produtores de propriedades privadas e 27 produtores de assentamentos rurais das cinco regiões da área de estudo da bacia.

O roteiro de entrevista foi criado a partir da combinação de perguntas fechadas e abertas, divididos em quatro blocos temáticos: (1) identificação de dados socioeconômicos associados aos produtores rurais e suas propriedades; (2) conhecimento e tipo de uso de plantas feito pelos produtores rurais; (3) necessidade percebida, interesse, motivações e desafios da restauração e (4) relação e envolvimento dos produtores rurais com os projetos de restauração desenvolvidos na Bacia do Rio Doce (Anexo 1).

Um estudo piloto com 32 produtores rurais da região da foz da bacia do rio Doce em Linhares (ES) foi realizado com a primeira versão do roteiro de entrevista. Após este teste, o mesmo foi revisado e reformulado para uma nova versão que foi utilizada nas entrevistas subsequentes.

As entrevistas foram gravadas em áudio quando era permitido pelo entrevistado. Todas as respostas foram registradas no aplicativo ArcGIS Survey 123, sendo automaticamente planilhados em um banco de dados brutos em formato xls. e exportados para fase de tratamento e análise de dados.

Além das entrevistas, um levantamento secundário foi realizado durante a coleta de dados com o objetivo de identificar as principais instituições que estão envolvidas direta ou indiretamente com a restauração na Bacia do Rio Doce, para melhor compreensão das informações apuradas nas entrevistas com os produtores rurais.

4.4. Análise de dados

A análise dos dados neste estudo foi realizada com a combinação das abordagens quantitativa e qualitativa.

Análise das características socioeconômicas, principais tipos de usos de plantas e temas da restauração (necessidade, interesse, motivações e desafios)

Primeiramente, optou-se pela análise descritiva dos dados socioeconômicos a fim de identificar e compreender as principais características dos produtores e das propriedades rurais para contextualizar as análises subsequentes. Em seguida, foram calculadas as frequências de respostas sobre a necessidade percebida de restauração e o interesse na restauração em uma análise descritiva comparativa entre os grupos de produtores rurais do estudo (privados e assentados).

As plantas nativas e naturalizadas (exóticas) mais citadas nas entrevistas foram organizadas e sistematizadas de acordo com os nomes populares e algumas características morfológicas de conhecimento dos entrevistados. A partir dessas informações, foi realizada uma identificação por nome científico quando possível em níveis de família, gênero e espécie. Uma boa parte dessas

plantas receberam uma identificação imprecisa em que mais de uma hipótese de gênero ou espécie foram atribuídos. Esta limitação metodológica ocorreu devido à dificuldade de observação *in loco* e de registros fotográficos em campo, já que na maioria das vezes as plantas citadas pelos entrevistados não estavam próximas dos locais onde foram realizadas as entrevistas nas propriedades rurais. A fase de identificação foi realizada por um pesquisador do Projeto Terceira Margem do Doce: Caminhos para a Sociobiodiversidade (IPÊ), com uso de materiais de apoio como Herbário Virtual Reflora (<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/>) e Herbário da Reserva Natural Vale (<https://specieslink.net/col/CVRD/>).

A análise de conteúdo (Bardin, 2016) foi inicialmente aplicada em uma boa parte dos dados que foram provenientes de perguntas abertas, das quais foram respondidas de forma espontânea pelos produtores rurais. Essa técnica é baseada em procedimentos sistemáticos que buscam por padrões, temas e significados para criar interpretações válidas e confiáveis sobre determinados conteúdos ou contextos. Nesse sentido, optou-se por essa metodologia para identificar os padrões de respostas sobre os tipos de usos de plantas feito pelos grupos de produtores rurais, bem como as motivações e os desafios da restauração através do conteúdo das entrevistas semiestruturadas. O processo foi dividido em três fases: (i) pré-análise; (ii) exploração do material (categorização) e; (iii) tratamento dos resultados (interpretação).

Os tipos de usos de plantas citadas nas entrevistas foram divididos e sistematizados em quatro categorias (alimentar, madeireiro, medicinal e outros) com base na semelhança de respostas dos entrevistados.

As motivações de restauração citados pelos produtores privados e assentados foram categorizadas considerando a descrição dos grupos de motivação (biótica, idealista, pragmática e tecnocrática), seguindo a referência adaptada de Clewell *et al.* (2006) (Quadro 2).

Quadro 2. Definição de grupos e exemplos descritivos de indicativo das motivações para a restauração.

Grupo de motivação para a restauração	Exemplos descritivos de indicativo de motivação
---------------------------------------	---

Biótica	"Melhorar os aspectos da biodiversidade, resiliência ecológica, criação de corredores para conectividade, aumento do número de espécies, proteção da vida silvestre, fauna e flora (...)"
Idealista	"Promover ou aumentar a conscientização ambiental, proteger e apreciar a beleza cênica, recreação e turismo, valorização espiritual e cultural, preocupar-se com gerações futuras (...)"
Pragmática	"Recuperar e conservar o fornecimento de serviços ecossistêmicos essenciais ao bem-estar humano (...)"
Tecnocrática	"Compensação de passivos ambientais, regularização e/ou adequação rural, agir em conformidade com a lei, obtenção de licenças ambientais para ter o direito de uso da água (...)"

Adaptada de Clewell *et al.* (2006).

Já os desafios da restauração citados nas entrevistas (falta de acesso a vários recursos, perda de área de produção agrícola, dificuldade de manutenção de plantios e etc.) foram categorizados com base na semelhança das respostas dos entrevistados.

Após a fase de categorização e sistematização desses dados, as frequências de respostas foram calculadas e comparadas entre os grupos de produtores rurais privados e assentados.

Análise do cenário atual das relações dos produtores rurais e demais atores no contexto da restauração da Bacia do Rio Doce (MG/ES)

A análise de conteúdo (Bardin, 2016) foi aplicada para sistematizar, categorizar e interpretar os dados das entrevistas semiestruturadas com os produtores rurais e do levantamento secundário de atores e instituições envolvidos direta ou indiretamente com a restauração na Bacia do Rio Doce (MG/ES).

Primeiramente, foram identificadas as instituições que conduziam ações ou projetos de restauração na região na perspectiva dos produtores rurais, bem como o envolvimento dos entrevistados com essas iniciativas (conhece o projeto, mas não participa; tem trocas pontuais; participa). Em seguida, um mapa de atores sociais foi elaborado para realizar uma análise qualitativa do cenário atual das relações dos produtores rurais com os demais atores que atuam direta ou indiretamente com projetos de restauração na bacia.

Optou-se pelo mapeamento de partes interessadas pois é uma ferramenta descritivo-analítica que permite identificar e visualizar as relações dos atores sociais de interesse com base na dinâmica de poderes que influencia o contexto de um tema ou problemática central que se busca intervir (Angranati *et al.*, 2012). As definições de atributos como poder, influência e interesse descritas por Mitchell *et al.* (1997) e Florido Del Corral (2021) foram utilizadas e adaptadas neste estudo (Quadro 3) para classificar as relações dos atores sociais da restauração da bacia em três graus (forte, moderada e fraca) (Quadro 4).

Quadro 3. Descrição de atributos de poder, influência e interesse utilizados para elaboração do mapa de partes interessadas da restauração da Bacia do Rio Doce (MG/ES).

Atributo	Definição
Poder ¹	Refere-se a possibilidade de um ator social ter imposição sobre os demais devido ao maior aporte de recursos diversos (econômicos, financeiros, políticos, utilitários, coercitivos, simbólicos e etc.) na dinâmica da interação social
Influência ²	Refere-se a capacidade de controle de um ator social sobre um determinado contexto, com base no seu grau de colaboração ou bloqueio nas mudanças que se pretende fazer
Interesse ¹	Refere-se a relevância que um ator social demonstra sobre a problemática que se busca intervir

Adaptado de Mitchell *et al.* (1997) ⁽¹⁾ e de Florido Del Corral (2021) ⁽²⁾.

Quadro 4. Classificação das relações (forte, moderada e fraca) entre os atores representados no mapa de partes interessadas da restauração da Bacia do Rio Doce (MG/ES).

Grau de Relação	Exemplo descritivo
Forte	Contato frequente entre os atores que estão envolvidos, direta ou indiretamente, com as ações e os projetos relacionados à restauração
Moderada	Contato ocasional entre os atores que estão envolvidos, direta ou indiretamente, com as ações e os projetos relacionados à restauração
Fraca	Contato esporádico ou pontual entre os atores que estão envolvidos, direta ou indiretamente, com as ações e os projetos relacionados à restauração.

Fonte: Elaboração própria (2025) com base em Fernandes (2025).

5. RESULTADOS

5.1. Caracterização socioeconômica associada aos produtores rurais e as propriedades rurais

Foram entrevistados 193 produtores rurais, dos quais um pouco mais da metade (54,9%) era do gênero masculino (Figura 2a). Cerca de 93% residiam dentro do imóvel rural (Figura 2b). A maioria dos entrevistados eram proprietários rurais privados (86%) e apenas 14% possuíam terras em assentamentos rurais (Figura 2c).

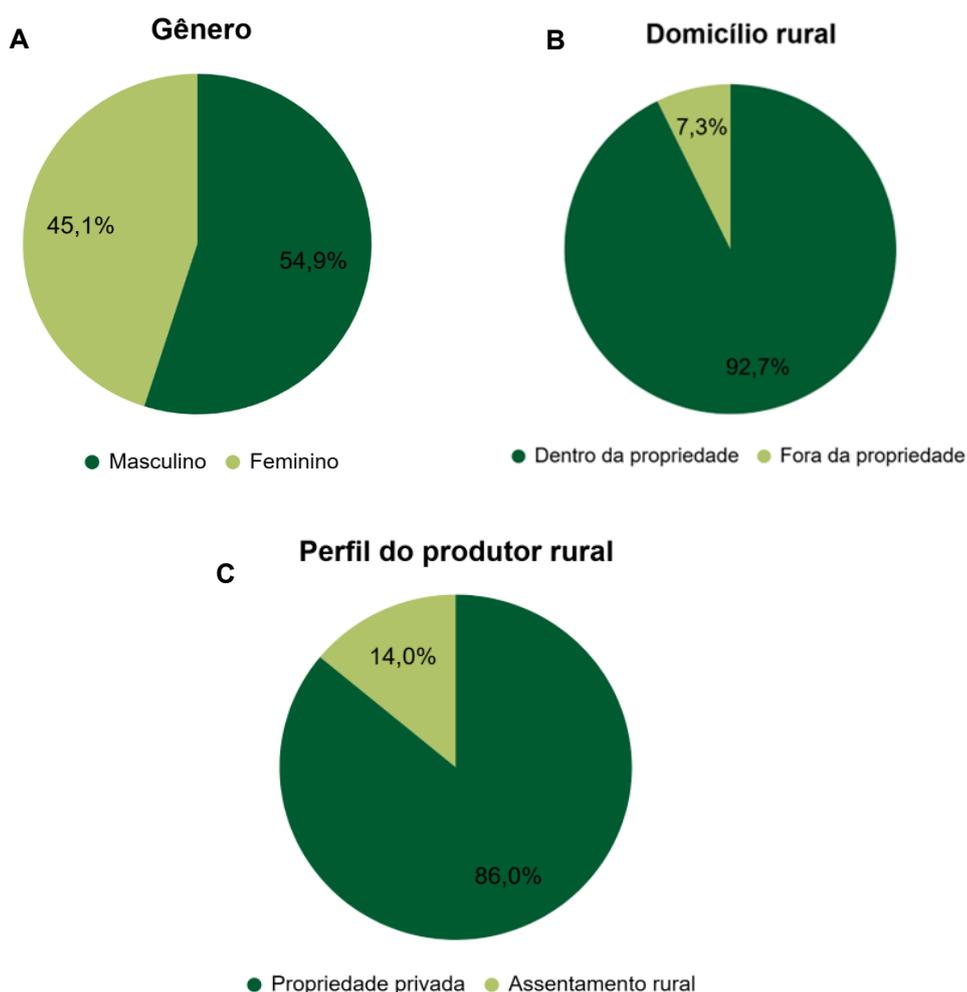


Figura 2. Características dos produtores rurais. A) Gênero. B) Domicílio rural. C) Perfil do produtor com relação a propriedade rural.

A idade média dos produtores estimada em 55 anos (± 15 anos) apontou que metade dos entrevistados (50,2%) estiveram distribuídos entre as faixas etárias de 55 a 64 anos e 65 a 74 anos (Figura 3a).

O grau de escolaridade (Figura 3b) revelou que quase metade dos produtores (49,7%) estudou até o ensino fundamental I e II, aproximadamente um terço (32,6%) concluiu o ensino médio e, desses, 15% cursaram o ensino superior. Quase um quinto (17,6%) dos entrevistados declararam não ter iniciado os estudos formais.

A renda média mensal (Figura 3c) revelou que mais da metade dos produtores (51,8%) recebiam até R\$ 2.000,00 ou de R\$ 2.000,00 a 3.000,00, um terço (30,6%) recebiam de R\$ 3.000,00 a 7.000,00 e aproximadamente 12% dos entrevistados preferiram não responder a esta pergunta.

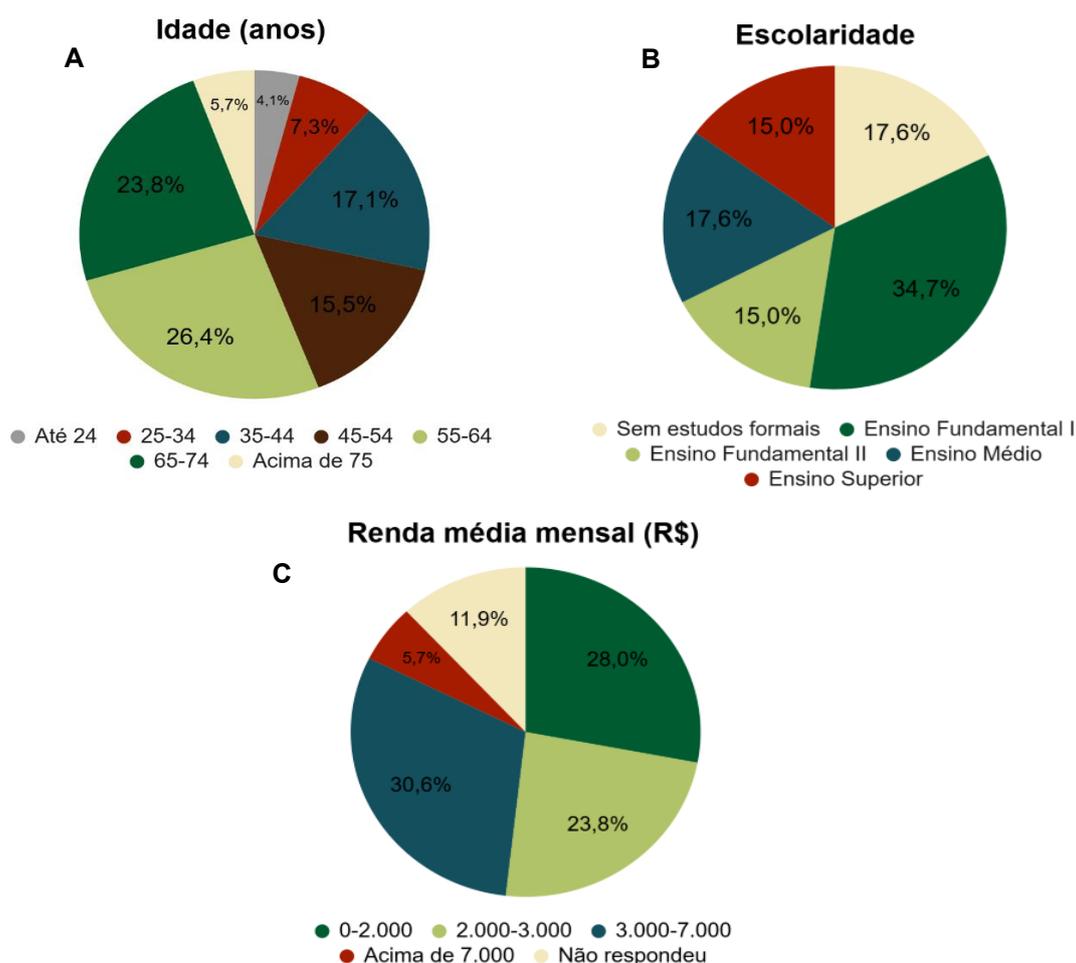


Figura 3. Características dos produtores rurais. A) Idade. B) Escolaridade. C) Renda média mensal (R\$).

Em relação as características associadas as propriedades rurais, o tamanho médio foi estimado em 181,33 hectares (\pm 844,17 hectares) com uma grande variabilidade. A maioria das propriedades (79,4%) foi autodeclarada como minifúndio (até 1 módulo fiscal) e pequena propriedade (de 1 até 4 módulos fiscais), porém ocupavam somente 8,96% da área total deste estudo, equivalente a 2.436,8 hectares. Apesar da média (de 4 a 15 módulos fiscais) e da grande propriedade (acima de 15 módulos fiscais) corresponderem à minoria dos entrevistados (12% e 8,67%, respectivamente), esses representaram 13,54% (3.682,82 hectares) e 77,5% (21.080,90 hectares) da área total deste estudo, respectivamente (Figura 4a).

O tempo médio de permanência na propriedade privada ou no assentamento rural estimado foi de 25 anos (\pm 21 anos), onde os produtores apresentaram quatro relações com o imóvel rural (Figura 4b). Mais da metade dos entrevistados afirmaram ter vínculo como proprietário rural (54,9%), um quarto do total como funcionário rural do imóvel (25,9%), seguido pelo vínculo autodeclarado como assentado rural (14%) e pelo vínculo como parceiro rural (5,18%).

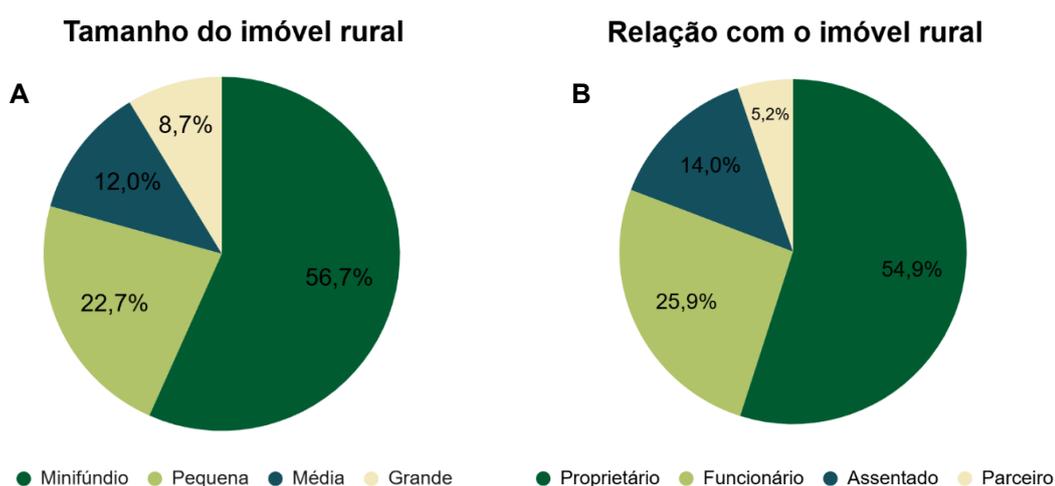


Figura 4. Características dos produtores rurais. A) Classes de tamanho do imóvel rural. B) Tipo de relação dos produtores com o imóvel rural.

No que tange à produção nos imóveis rurais (Figura 5a), a lavoura agrícola foi citada como a atividade econômica mais desenvolvida pelos entrevistados (permanente (café, cacau, frutíferas, etc.) = 30,6%; temporária

(hortaliças, milho, feijão, mandioca, etc.) = 25,9%), seguido pela pecuária bovina (27%) e não-bovina (13,2%), e demais tipos de produções menos expressivas como a silvicultura (2,48%) e piscicultura (0,82%). Nesse sentido, a dependência financeira dos entrevistados em relação à produção do imóvel (Figura 5b) revelou que a renda média mensal da maioria dos produtores (72,5%) está diretamente relacionada com o que produzem, ao passo que apenas um quinto (20,2%) declarou que obtém sua renda por outras fontes e 7,3% dos entrevistados preferiram não responder.

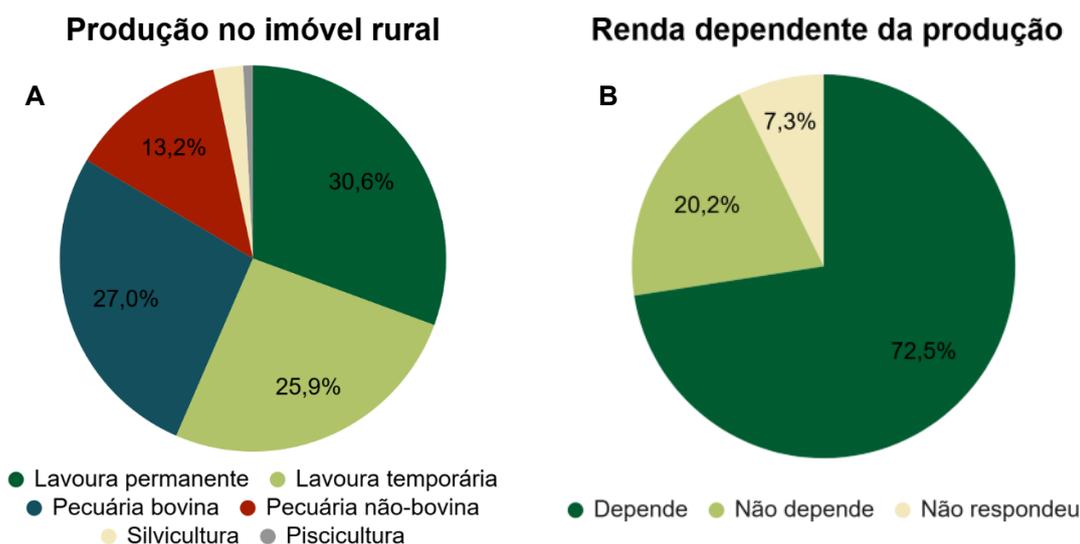


Figura 5. Características dos produtores rurais. A) Tipos de produção no imóvel rural. B) Renda dos produtores dependente da produção.

5.2. Principais plantas nativas ou naturalizadas e seus tipos de usos feito pelos produtores rurais

A maioria dos produtores rurais (80,2%) declarou fazer algum uso de planta nativa ou naturalizada (exótica) situada dentro ou no entorno da propriedade, ao passo que cerca de 19,8% afirmou não praticar nenhum uso da flora local.

As dez plantas mais citadas pelos entrevistados considerando as diferentes regiões da calha da Bacia do Rio Doce variaram entre 21 a 14 citações e apresentaram uma diversidade de tipos de usos para fins alimentares, madeiros (lenha, construção de cercas e confecção de ferramentas), medicinais e outros (artesanato, ornamental, cosmético e etc.), sendo essas:

aroeira-urundueva, sapucaia, lavadeira/macaé, maracujá-do-mato, jenipapo, cinco-colhas, carqueja, ipê-amarelo, arnica e tansagem (Quadro 5).

Quadro 5. Lista das dez plantas mais citadas pelos produtores rurais com respectivos tipos de usos na área de estudo da Bacia do Rio Doce (MG/ES).

Nome popular	Família	Nome científico	Origem	Número de citações	Tipos de usos citados
Aroeira-urundueva	Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl.	Nativa	21	Alimentar Madeireiro Medicinal
Sapucaia	Lecythidaceae	<i>Lecythis marcgraaviana</i> Miers // <i>L. pisonis</i> Cambess.	Nativa	20	Alimentar Madeireiro Medicinal Outros
Lavadeira, Macaé	Lamiaceae	<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	Naturalizada (Exótica)	19	Alimentar Madeireiro Medicinal
Maracujá-do-mato	Passifloraceae	<i>Passiflora pentagona</i> Mast. <i>Passiflora edulis</i> Sims <i>Passiflora suberosa</i> L.	Nativa	15	Alimentar Madeireiro Medicinal Outros
Jenipapo	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L. // <i>Riodocea pulcherrima</i> Delprete	Nativa	15	Alimentar Madeireiro Medicinal Outros
Cinco-folhas	Bigoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Nativa	15	Alimentar Madeireiro Medicinal
Carqueja	Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	Nativa	14	Alimentar Medicinal
Ipê-amarelo	Bigoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose <i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Nativa	14	Madeireiro Outros
Arnica	Asteraceae	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Nativa	14	Alimentar Madeireiro Medicinal Outros

Tansagem	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	Naturalizada (Exótica)	14	Madeireiro Medicinal Outros
----------	----------------	--------------------------	------------------------	----	-----------------------------------

Elaboração própria.

A identificação das espécies de plantas foi realizada pelo pesquisador Tiago Pavan Beltrame do Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ). Mais de uma hipótese de nome científico foram designadas para algumas plantas quando havia mais de uma possibilidade plausível de identificação.

O uso de plantas para fins medicinais foi o mais citado entre os grupos de produtores rurais privados (43,9%) e assentados (43,20%). Verificou-se que os produtores assentados fazem mais uso de plantas para fins alimentares (28%) em comparação com produtores privados (19,8%). Todavia, o uso para fins madeireiros destinados a lenha, construção de cercas e confecção de ferramentas foi mais mencionado pelos produtores privados (23,3%) do que pelos assentados (17,4%). Os outros usos de plantas citados com menos frequência destinados a artesanato, cosmético, ornamental e etc. foram semelhantes entre ambos grupos de produtores rurais privados (13%) e assentados (11,4%) (Figura 6).

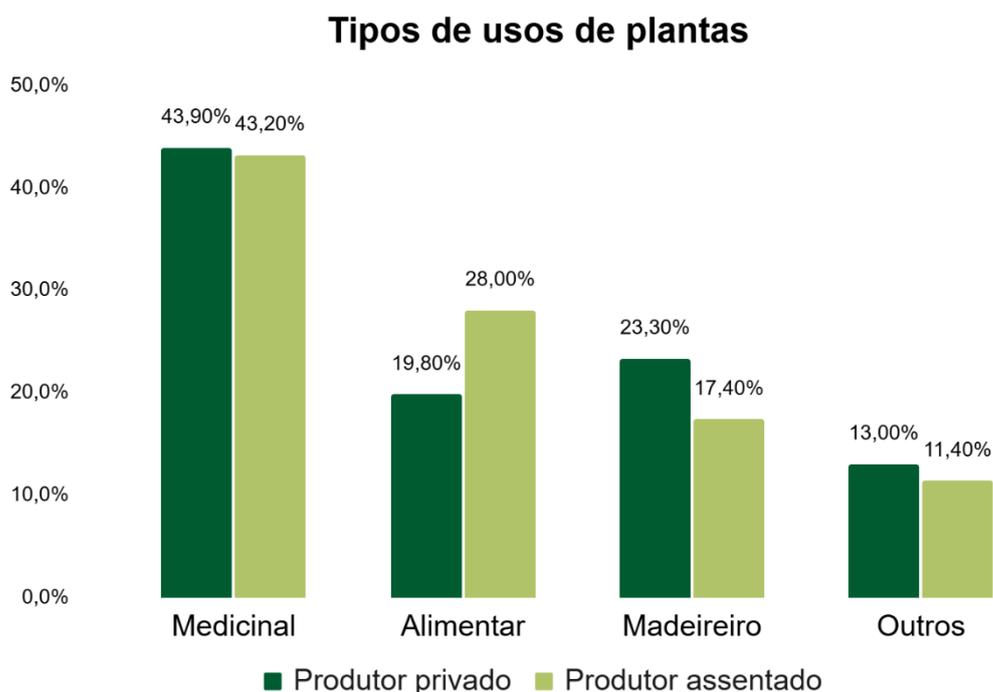


Figura 6. Principais usos de plantas nativas e naturalizadas feito pelos grupos de produtores rurais (privado e assentado).

5.3. Necessidade e interesse em restauração ecológica sob a perspectiva dos produtores rurais

Apesar de 73,58% dos entrevistados terem afirmado que há necessidade de promover a restauração ecológica na região da calha do rio Doce, essa foi percebida de forma diferente entre os grupos de produtores rurais (Figura 7). Mais de 96,3% dos produtores assentados apontaram a restauração, o reflorestamento ou a implantação de sistemas agroflorestais como medidas necessárias para a região em comparação com 69,88% dos produtores privados. Quase um terço dos produtores privados (28,92%) e apenas 3,7% dos assentados não consideraram que essas práticas restaurativas sejam necessárias.

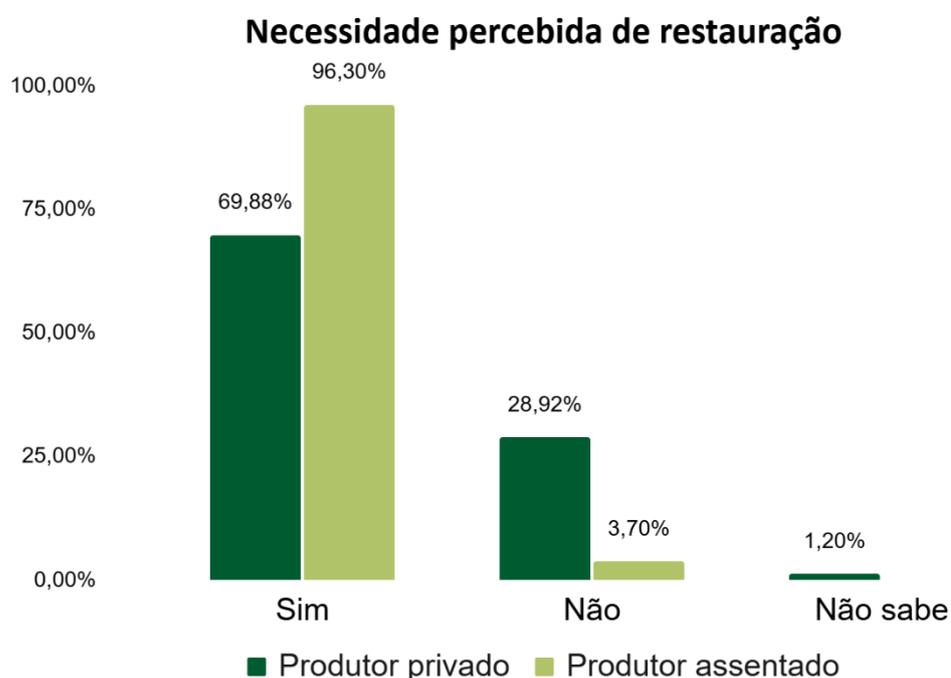


Figura 7. Respostas sobre a necessidade de restauração na região da calha do rio Doce sob a perspectiva dos grupos de produtores rurais (privados e assentados).

Embora a necessidade de restauração tenha sido positivamente percebida por uma boa parte dos entrevistados, o maior interesse em restaurar ou reflorestar a propriedade rural foi demonstrada pela maioria dos produtores assentados (81,48%) e menos da metade dos produtores privados (42,17%). Quase metade dos produtores privados (49,40%) e cerca de um quinto dos produtores assentados (18,52%) declararam não ter interesse pois acreditam que já existem áreas de florestas suficientes no entorno e na região onde vivem.

Apenas 8,43% dos produtores privados não souberam responder sobre o interesse em restaurar a propriedade rural (Figura 8).

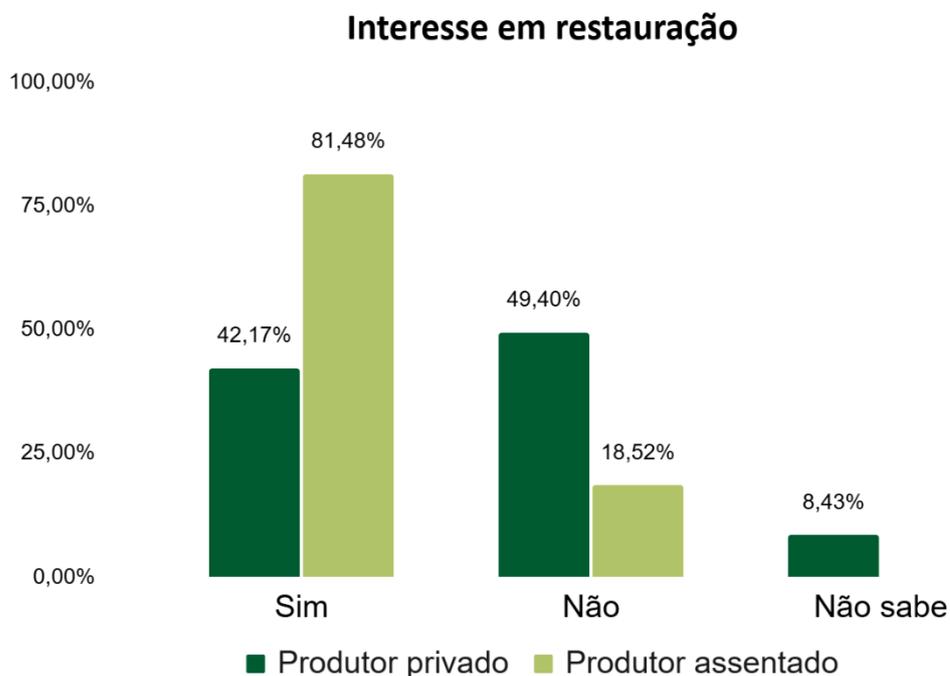


Figura 8. Respostas sobre o interesse de promover a restauração nas propriedades rurais sob a perspectiva dos grupos de produtores rurais (privados e assentados).

5.4. Principais motivações e desafios da restauração apontados pelos produtores rurais

Ao todo, 17 e 11 razões associadas a necessidade de restauração foram citados de forma espontânea pelos grupos de produtores privados e assentados, respectivamente (Quadro 6).

Quadro 6. Razões associadas a necessidade de restauração agrupadas em motivações para a restauração sob a perspectiva dos grupos de produtores rurais (privados e assentados).
 Legenda: ASS = produtores assentados; PR = produtores privados; PR+ASS = produtores privados e assentados.

Grupo de motivação para restauração	Exemplos descritivos de indicativo da motivação	Razões associadas a necessidade de restauração citadas nas entrevistas	Número de citações nas entrevistas	Grupo de produtores
Biótica	"Melhorar os aspectos da biodiversidade,	Proteção da fauna e flora	48	PR+ASS

Biótica	resiliência ecológica, criação de corredores para conectividade, aumento do número de espécies, proteção da vida silvestre, fauna e flora (...)"	Aumento da biodiversidade local	2	PR
Idealista	"Promover ou aumentar a conscientização ambiental, proteger e apreciar a beleza cênica, recreação e turismo, valorização espiritual e cultural, preocupar-se com gerações futuras (...)"	Apreciação da beleza cênica	8	PR+ASS
Idealista		Preocupação com meio ambiente para gerações futuras	6	PR
Idealista		Educação e conscientização ambiental	1	PR
Idealista		Turismo ecológico	1	PR
Pragmática	"Recuperar e conservar o fornecimento de serviços ecossistêmicos essenciais ao bem-estar humano (...)"	Regulação do clima	89	PR+ASS
Pragmática		Regulação de água	84	PR+ASS
Pragmática		Redução do assoreamento de rios	19	PR+ASS
Pragmática		Redução de deslizamento de encostas	13	PR+ASS
Pragmática		Geração de renda	5	PR+ASS
Pragmática		Aumento de polinizadores	4	PR+ASS
Pragmática		Aumento da disponibilidade de alimentos	3	PR+ASS
Pragmática		Conservação do solo	2	PR+ASS
Pragmática		Melhoria da qualidade do ar	4	PR
Pragmática		Redução de pragas	1	PR
Tecnocrática	"Compensação de passivos ambientais, regularização e/ou adequação rural, agir em	Regularização e/ou adequação ambiental	5	PR+ASS

	conformidade com a lei, obtenção de licenças ambientais para ter o direito de uso da água (...)"			
--	--	--	--	--

As motivações para a restauração (pragmáticas, bióticas, idealistas e tecnocráticas) apresentaram mais semelhanças do que diferenças entre os grupos de produtores rurais (Figura 9).

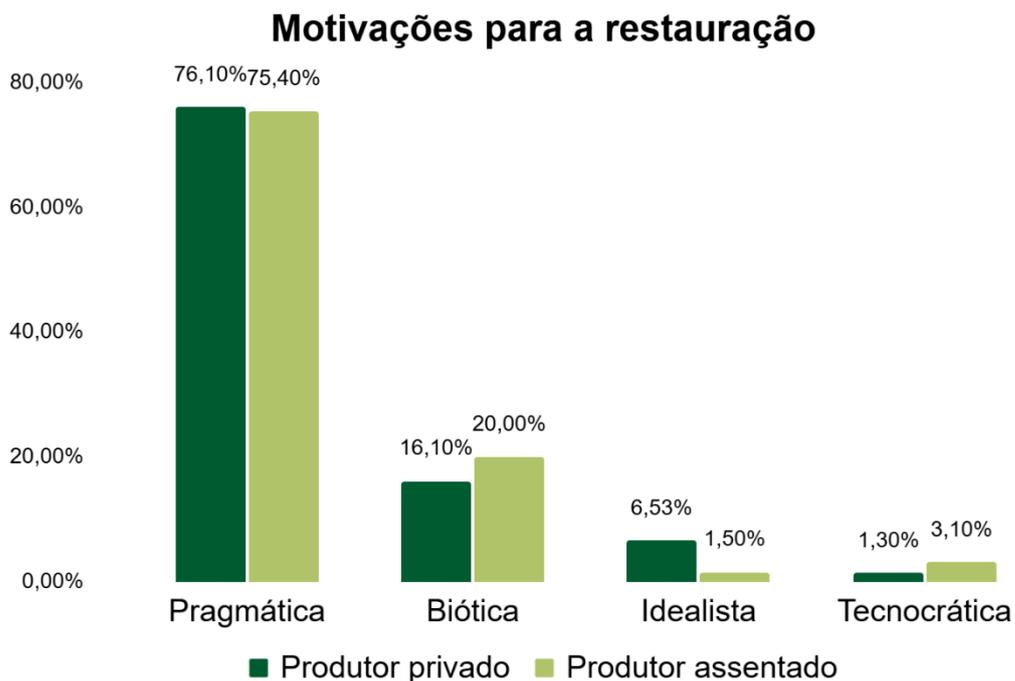


Figura 9. Motivações para a restauração entre os grupos de produtores rurais (privados e assentados).

A principal motivação dos grupos de produtores para restaurar florestas foi a pragmática (privados = 76,1%; assentados = 75,4%), sendo principalmente relacionada com forte propósito de regulação do clima e da água. Ambos os grupos também mencionaram a redução de assoreamento dos rios, redução de deslizamento de encostas, geração de renda, aumento de polinizadores, aumento da disponibilidade de alimentos e a conservação de solo como algumas das razões que justificam a necessidade de restaurar a região. A melhoria da qualidade do ar e a redução de pragas foram citadas apenas pelo grupo de produtores privados.

A motivação biótica foi citada por aproximadamente um quinto dos grupos de produtores (privados = 16,1%; assentados = 20%). Ambos os grupos associaram esta motivação com a proteção da fauna e flora, enquanto o aumento da biodiversidade local foi mencionado apenas pelo grupo de produtores privados.

A terceira motivação foi a idealista (privados = 6,53%; assentados = 1,5%), com destaque para apreciação de beleza cênica por ambos grupos como uma das razões que justifica a necessidade de restaurar a região. A preocupação com o meio ambiente para gerações futuras, educação e conscientização ambiental e turismo ecológico foram mencionadas somente pelo grupo de produtores privados.

A motivação tecnocrática foi a menos citada por ambos grupos de produtores (privados = 1,3%; assentados = 3,1%) e essa diz respeito, sobretudo, à regularização e/ou adequação ambiental da propriedade rural.

Em relação aos desafios da restauração, 12 e 10 desafios foram citados pelos grupos de produtores privados e assentados, respectivamente (Quadro 7).

Quadro 7. Desafios da restauração sob a perspectiva dos grupos de produtores rurais (privados e assentados). Legenda: ASS = produtores assentados; PR = produtores privados; PR+ASS = produtores privados e assentados.

Desafio da restauração citado nas entrevistas	Número de citações nas entrevistas	Grupo de produtores
Falta de dinheiro	20	PR+ASS
Falta de apoio técnico	19	PR+ASS
Falta de mão de obra	15	PR+ASS
Falta de insumos	9	PR+ASS
Falta de tempo	7	PR+ASS
Falta de apoio com questões burocráticas	1	PR
Perda de área de produção rural	33	PR+ASS
Falta de interesse do proprietário	26	PR
Dificuldade para fazer manutenção	12	PR+ASS
Conflitos de interesse na gestão da propriedade	9	PR+ASS
Mudanças climáticas	5	PR+ASS
Solo degradado	3	PR+ASS

Ambos os grupos apontaram enfrentar desafios semelhantes quanto a prática da restauração na propriedade rural (Figura 10).

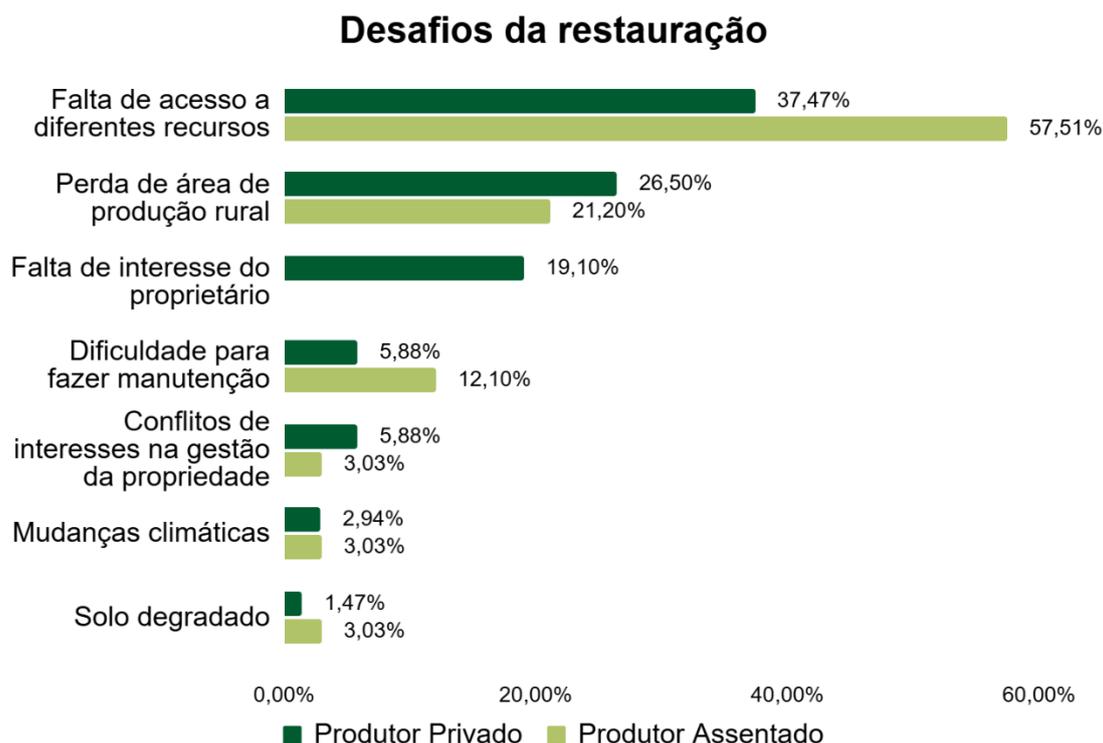


Figura 10. Desafios da restauração entre os grupos de produtores rurais (privados e assentados).

A falta de acesso a diferentes recursos como dinheiro, tempo, apoio técnico, insumos e mão de obra foi o mais em comum entre ambos os grupos, já que mais de um terço dos produtores privados (37,41%) e mais da metade dos produtores assentados (57,51%) destacaram que este é um dos principais desafios que enfrentam para implantar atividades restaurativas nas propriedades rurais da região. Nesta categoria, a falta de apoio com questões burocráticas da restauração foi mencionada apenas pelo grupo de produtores privados.

A perda de área de produção rural na propriedade foi o segundo desafio mais mencionado e que limita a prática da restauração para mais de um quarto dos produtores privados (26,5%) e cerca de um quinto dos produtores assentados (21,2%).

A falta de interesse do proprietário foi um desafio da restauração citado somente pelo grupo de produtores privados (19,1%), visto que alguns dos

entrevistados foram identificados como funcionários e parceiros da propriedade rural.

A dificuldade para fazer manutenção de plantios de restauração na propriedade foi apontada por ambos grupos, mas este desafio foi duas vezes mais mencionado por produtores assentados (12,1%) em comparação com produtores privados (5,88%). Em contrapartida, os conflitos de interesse na gestão da propriedade foi um desafio mais citado pelo grupo de produtores privados (5,88%) do que pelo grupo de produtores assentados (3,03%).

Em proporções menores, os desafios da restauração relacionados aos aspectos ambientais e ecológicos foram associados a mudanças climáticas e as condições de solo degradado. Logo, 3% dos produtores rurais de ambos grupos mencionaram que as recentes alterações do clima da região inviabilizam a prática da restauração na propriedade, enquanto 1,47% dos produtores privados e 3,03% dos produtores assentados afirmaram que a degradação do solo resultante do processo histórico de ocupação humana na região é um dos desafios que limitam a implantação de plantios de restauração.

5.5. Mapeamento do cenário atual das relações entre os produtores rurais e demais atores sociais no contexto da restauração da Bacia do Rio Doce (MG/ES)

Foram identificados 19 atores sociais da restauração da Bacia do Rio Doce (MG/ES) (Quadro 8), sendo contabilizadas 24 relações: 8 fortes, 3 moderadas e 13 fracas (Figura 11).

Quadro 8. Lista de atores sociais da restauração identificados na Bacia do Rio Doce (MG/ES) através de entrevistas semiestruturadas com os produtores rurais.

Produtores Rurais
Assentados rurais
Produtores privados
Setor público
Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDS – Fundo Rio Doce)
Comitês de Bacias Hidrográficas do Rio Doce (CBH-Doce)
Governos Estaduais de Minas Gerais e Espírito Santo
Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF-MG)
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural do Espírito Santo (INCAPER-ES)
Ministérios Públicos da União e Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo (MPs)

Prefeituras Municipais de Linhares-ES, Ipatinga-MG e Mariana-MG
Setor Privado
Plantare (setor agrícola)
Usiminas (setor aço)
Vale/Samarco/BHP Brasil (setor de minério)
Movimento Social
Movimento Sem Terra (MST)
ONGs e Grupos Diversos
Centro Agroecológico Tamanduá do Médio Rio Doce (CAT)
Fundação Renova
Instituto Espinhaço
Instituto Terra
Núcleo Agroecológico
Rede de Sementes e Mudas da Bacia do Rio Doce

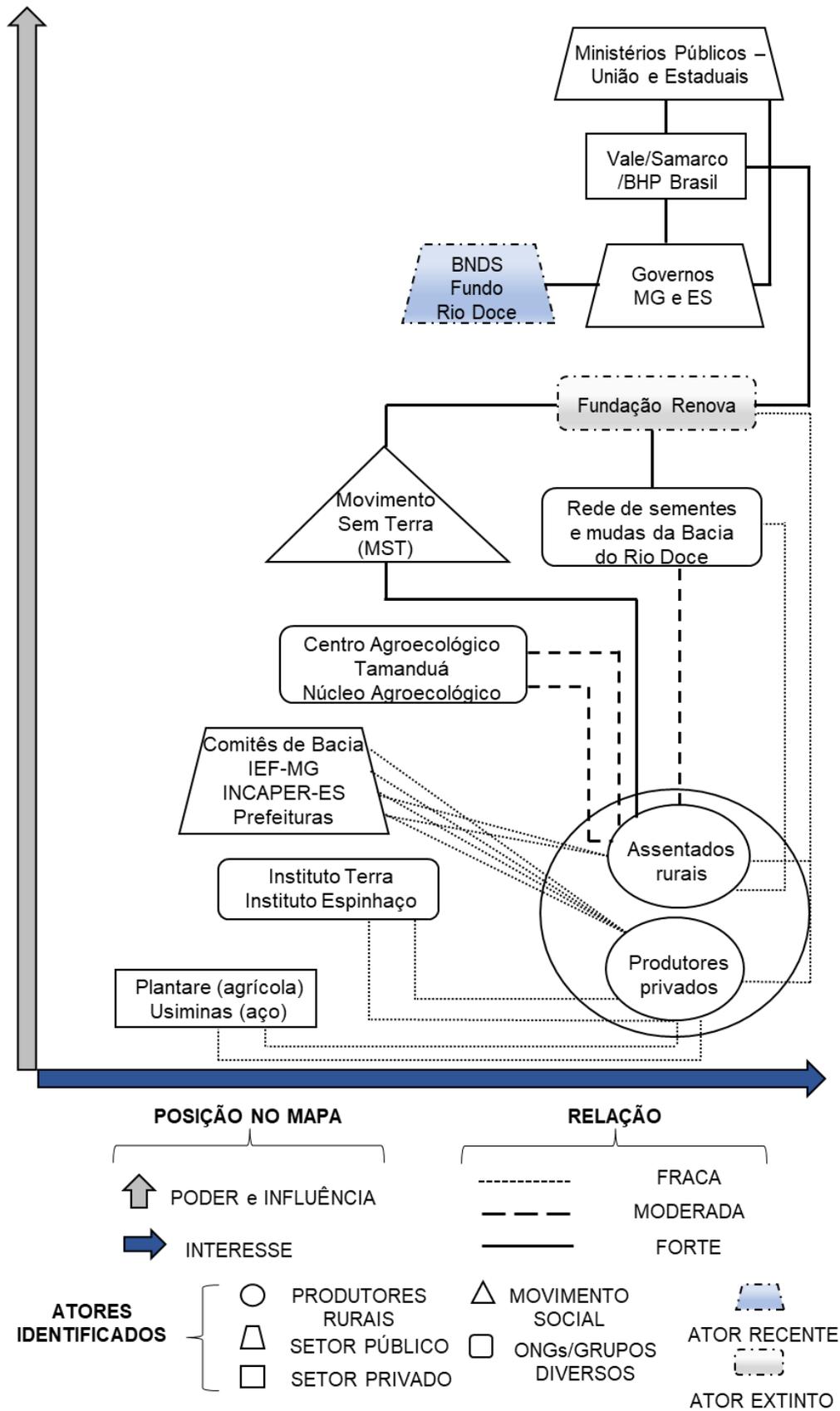


Figura 11. Mapa de partes interessadas da restauração da Bacia do Rio Doce (MG/ES). A representação das relações entre os atores sociais foi elaborada com base nas entrevistas com produtores rurais e no levantamento secundário de instituições envolvidas direta ou indiretamente com a restauração na região.

Destacou-se um grupo de atores institucionais relevantes para o entendimento do cenário atual do território devido ao desastre ambiental do rompimento da barragem de Fundão em Mariana (MG) e seus desdobramentos judiciais e reparatórios que, inevitavelmente, influenciam o contexto da restauração: os Governos Estaduais de Minas Gerais e do Espírito Santo; a empresas mineradoras Vale, Samarco S/A e BHP, os Ministérios Públicos da União e Estaduais, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDS) e a Fundação Renova extinta em 2024.

Em 2015, o rompimento da barragem de Fundão de rejeitos de mineração que contaminou o rio Doce, desde Mariana (MG) até a sua foz em Linhares (ES), condenou e responsabilizou as empresas mineradoras pelo maior desastre ambiental ocorrido na história do Brasil (Silva *et. al.*, 2015). Em razão disso, a Fundação Renova foi instituída em 2016, por meio do acordo judicial de Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC) entre União, Estados de MG e ES e empresas mineradoras, para atuar diretamente na reparação e compensação dos danos causados sobre as populações locais que residem na bacia (IBAMA, 2022).

Durante o período de 2016 a 2024, a Fundação Renova atuou por intermédio de 42 programas de reparação, sendo o Programa 26 de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Recarga Hídrica (PG 26) um dos mais relevantes para o contexto socioambiental da bacia, já que seu objetivo era recompor e restaurar 40 mil hectares de APPs em parceria com produtores rurais da região.

Em novembro de 2024, um novo Acordo de Repactuação entre a União, os Governos Estaduais de MG e ES, as empresas mineradoras e representantes do sistema jurídico, determinou a extinção da Fundação Renova e definiu novas diretrizes de incentivo e iniciativas para a reparação, mas agora sob responsabilidade destes atores. O acordo prevê o aporte financeiro de R\$ 132 bilhões pelas empresas mineradoras ao longo de 20 anos, dos quais 100 bilhões serão repassados aos órgãos públicos para desenvolvimento dos programas ambientais e socioeconômicos (Brasil, 2024). Em maio de 2025, o Decreto Federal 12.412/2025 regulamenta a criação do Fundo Rio Doce, a ser gerido

pelo BNDS, com a finalidade de aplicar os recursos na execução de projetos de medidas reparatórias e compensatórias, bem como assegurar a transparência dos processos de governança dos recursos (Brasil, 2025).

Diante do exposto, estas instituições – os Governos Estaduais de MG e ES, Ministérios Públicos da União e Estaduais, empresas mineradoras, Fundação Renova e BNDS – apresentaram relações fortes entre si com maior poder e influência sobre os demais atores, já que são reconhecidos como os detentores e controladores do maior aporte de diversos recursos para o financiamento de programas e projetos de restauração de interesse das partes afetadas, sobretudo dos grupos de produtores rurais de propriedades privadas e assentamentos rurais da região.

Em seguida, foi identificada uma relação forte entre a Fundação Renova (extinta em 2024) e a Rede de Sementes e Mudas da Bacia do Rio Doce, em parceria com o Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste (CEPAN). A força desta relação entre os atores foi explicada pela criação da rede de coleta de sementes e desenvolvimento de mudas em 2019 para fomentar a cadeia produtiva da restauração na bacia com a população rural, além de atender as demandas do Programa 26 de Recuperação de APP e Áreas de Recarga Hídrica da Fundação. Apesar disso, a Rede de Sementes foi pouco citada nas entrevistas com os produtores rurais. Dos 27 assentados rurais e 166 produtores privados entrevistados, apenas 3 e 1 mencionaram envolvimento como coletores de sementes, respectivamente. Logo, a Rede de Sementes apresentou uma relação de moderada a fraca com os grupos de produtores rurais da bacia.

Outra relação forte identificada referiu-se ao grupo de produtores assentados, o Movimento Sem Terra (MST) e até então Fundação Renova. Em 2019, o MST criou o Programa Agroecológico de Recuperação da Bacia do Rio Doce com financiamento da antiga Fundação Renova. Desde então, o movimento social atuou junto às famílias de produtores assentados para fomentar ações educativas e produtivas voltadas a agroecologia, fortalecimento da agricultura familiar e restauração florestal (Brasil de Fato, 2025). Tal iniciativa já recompôs cerca de 2 mil hectares de APP (MST, 2024), e ainda está previsto cercar mais 1 mil hectares de floresta em pé e plantar 720 hectares de florestas

nos assentamentos rurais da região (Brasil de Fato, 2025). Além disso, as ações de restauração do programa estiveram vinculadas ao Plano Nacional Plantar Árvores e Produzir Alimentos Saudáveis, iniciativa idealizada e conduzida pelo próprio movimento social, que tem por objetivo plantar 100 milhões de árvores em 10 anos em todo território brasileiro para o enfrentamento da crise climática (MST, 2024; 2025).

Em geral, o grupo de 27 produtores assentados apresentou relações moderadas com duas entidades que atuam em defesa da agroecologia na região do Médio Rio Doce, o Núcleo Agroecológico e o Centro Agroecológico Tamanduá (CAT), já que 3 deles mencionaram algum envolvimento nas ações de restauração desenvolvidas por essas entidades.

As demais instituições públicas, privadas e do terceiro setor identificadas nas entrevistas com os produtores rurais demonstraram ter uma relação fraca com esses atores, uma vez que os entrevistados relevaram apenas ter trocas pontuais com as ações de restauração que acontecem no território, não havendo o envolvimento nas iniciativas de restauração propostas para a bacia.

6.DISSCUSSÃO

Motivações e desafios da restauração sob a perspectiva dos produtores rurais

A caracterização dos produtores rurais e de suas propriedades na Bacia do Rio Doce (MG/ES) revela que a maioria reside integralmente na zona rural, sendo uma boa parte composta por produtores de pequenas propriedades que dependem de cultivos agrícolas e da pecuária para subsistência. Os resultados indicam que os grupos de produtores rurais de propriedades privadas e de assentamentos rurais se assemelham quanto ao conhecimento tradicional de plantas e seus respectivos usos, assim como nas motivações para restaurar e os principais desafios que mais limitam o envolvimento em projetos de restauração nesse território.

As principais motivações dos produtores rurais para a restauração de florestas na região da Bacia do Rio Doce (MG/ES) estão relacionadas a manutenção e provisão e serviços ecossistêmicos considerados essenciais para o bem-estar humano, bem como a proteção da biodiversidade local. O

reconhecimento da importância dos serviços ecossistêmicos por parte dos produtores rurais (Tavares *et al.*, 2024; Fernandes *et al.*, 2025), especialmente àqueles relacionados a regulação de água e clima, revelam que estes serviços ecossistêmicos frequentemente mencionados pelos produtores evidenciam a preocupação da população rural com relação as mudanças ambientais que afetam o microclima local e a disponibilidade do fluxo contínuo de água para a resiliência e produtividade agrícola.

Em paisagens dominadas pela agricultura, as motivações para a restauração são comumente associadas aos serviços ecossistêmicos (Hagger *et al.*, 2017; Tavares *et al.*, 2024; Fernandes *et al.*, 2025) incluindo a água, conservação de solo, polinização e redução de pragas.

No entanto, apesar da agricultura depender significativamente de serviços ecossistêmicos fornecidos por ecossistemas naturais (Power, 2010), a expansão desenfreada das fronteiras agrícolas no contexto rural é um dos principais vetores de degradação de florestas (Bustamante *et al.*, 2019). Além disso, a gestão da propriedade e manejo da agricultura, quando praticadas de forma inadequada, podem ser fontes de desserviços, tais como perda de habitat para conservação da biodiversidade, emissões de gases de efeito estufa, sedimentação de cursos d'água, escoamento de nutrientes e envenenamento por pesticidas (Zhang *et al.*, 2007). Como consequências, ameaçam a resiliência e a produtividade das práticas agrícolas locais, comprometendo a produção de alimentos e os meios de subsistência dos produtores rurais.

Na visão dos produtores rurais, a água é um dos recursos naturais mais valiosos (Durigan *et al.*, 2013; Scheweizer *et al.*, 2019; Tavares *et al.*, 2024; Fernandes *et al.*, 2025). A água foi uma das principais razões associadas a necessidade de restaurar o território da bacia, já que os serviços ecossistêmicos hídricos são importantes para assegurar o consumo doméstico e demais usos para a manutenção de propriedades rurais, como a irrigação de lavouras e consumo por animais de criação (Fernandes *et al.*, 2025).

O interesse e a motivação dos produtores rurais em restaurar florestas em função da água torna-se um indicativo positivo em uma bacia hidrográfica com paisagens rurais historicamente degradadas. O plantio de árvores contribui com

a regulação da vazão dos rios e melhora a qualidade da água. Adicionalmente, a preservação dos remanescentes florestais e o manejo adequado do solo são práticas fundamentais para aumentar a infiltração de água em toda a bacia (Honda e Durigan *et al.*, 2017). Nesse sentido, a restauração florestal nas propriedades rurais deve, também, fomentar a conservação do solo nos cultivos agrícolas quando a principal motivação dos produtores rurais é a preservação da água.

Além disso, os produtores rurais demonstraram motivação para restauração com o interesse de melhorar a biodiversidade local, principalmente a proteção de fauna e flora. Agir em prol da conservação da biodiversidade é, historicamente, a principal motivação biótica para a restauração (Hobbs e Norton, 1996; Enrefeld, 2000). Inevitavelmente, a restauração florestal que busca melhorar a biodiversidade também contribui com o aumento da oferta de serviços ecossistêmicos (Rey Nenayas *et al.*, 2009), favorecendo o aparecimento dos benefícios potenciais para o bem-estar humano (Alexander *et al.*, 2016), especialmente para aqueles que vivem e dependem diretamente da terra como as populações rurais.

Os resultados revelaram que alguns dos desafios de restauração mais comum entre os produtores rurais, como a falta de acesso a diferentes recursos (principalmente apoio financeiro, técnico e mão de obra) e a perda de área de produção rural na propriedade, também são frequentes em outras regiões do bioma Mata Atlântica (Schweizer *et al.*, 2019; Tavares *et al.*, 2024).

A maioria dos produtores rurais, principalmente de pequenas propriedades, precisam de apoio financeiro, técnico e de mão de obra, para que esses desafios sejam menos restritivos quanto ao seu envolvimento em projetos de restauração. Os pequenos agricultores também se preocupam com a redução de área disponível para produção caso decidam implantar a restauração florestal na propriedade (Joglekar *et al.*, 2025), indicando que boa parte não considera tal prática como um uso potencialmente produtivo de suas terras (Schweizer *et al.*, 2019). Apesar disso, existem estudos que evidenciam o oposto ao constatarem que pequenos produtores provenientes da agricultura familiar já buscam aderir aos sistemas agroflorestais (SAFs) como modelo de restauração florestal para

garantir o aproveitamento econômico das áreas restauradas (Benini *et al.*, 2017; Shennan-Farpón *et al.*, 2022).

Mas diante da alta vulnerabilidade social e ambiental nas zonas rurais provocada pelo rompimento da barragem de Fundão em Mariana no ano de 2015 (Fernandes *et al.*, 2016), a insegurança econômica dos produtores rurais gera receio e resistência quanto a adesão de novas práticas agrícolas. Nessas circunstâncias, a restauração precisa estar vinculada a um uso produtivo para ser mais atrativo aos produtores rurais (Martínez-Garza *et al.*, 2022), uma vez que a restauração produtiva busca aliar a recuperação da funcionalidade ecológica e a produtividade sustentável da terra com técnicas agroflorestais e agroecológicas para oferecer benefícios tangíveis a população local (Ceccon, 2023).

Tais práticas restaurativas requer a inclusão dos produtores rurais nos processos decisórios da restauração, especialmente quando demonstram interesse e motivação. Por isso, reconhecer os saberes e as preferências locais da população rural sobre a flora e os principais tipos de usos para fins alimentares, madeireiros e medicinais, torna-se estratégico quando se pensa em incorporar o conhecimento tradicional, as motivações e as necessidades locais em ações e projetos para assegurar a sustentabilidade e a longevidade da restauração (Farinaccio *et al.*, 2021).

Envolvimento dos produtores rurais na restauração na Bacia do Rio Doce (MG/ES)

As relações entre os atores sociais no contexto da restauração da Bacia do Rio Doce (MG/ES) indicam desequilíbrio de poder e influência entre as partes interessadas e afetadas, revelando a falta de inclusão e envolvimento de atores locais como os produtores rurais que são considerados cruciais na tomada de decisão da restauração (Ceccon *et al.*, 2020a).

Apesar dos produtores rurais serem detentores da maior porção de terras e constituírem o grupo de maior interesse da restauração (Schweizer *et al.*, 2019; Oliveira *et al.*, 2022), esses carecem do poder de decisão e sequer participam efetivamente dos processos decisórios de ações e projetos de restauração desde a concepção até o monitoramento (Ceccon *et al.*, 2020a),

uma vez a maioria dos produtores rurais do estudo demonstraram não se envolverem e nem ao menos terem conhecimento das ações promovidas por diferentes instituições no território. Nesse sentido, a frequência de relações fracas dos produtores rurais com as instituições públicas, privadas, de terceiro setor apontam um déficit na comunicação com os produtores rurais, bem como dificuldade de acesso de diferentes tipos de recursos por parte desses atores (Oliveira *et al.*, 2022).

O fato de a maior parte dos produtores rurais desconhecerem as iniciativas de restauração promovidas por entidades institucionais, bem como a falta de acesso aos recursos pode estar associado com as abordagens tradicionais de cima para baixo e de curto prazo frequentemente empregado nos projetos de restauração, dos quais são apoiados e liderados por tomadores de decisão externos (Chazdon *et al.*, 2021; Tedesco *et al.*, 2023) a realidade local da qual se deseja intervir.

Assim, a governança local da restauração requer legislação e políticas ambientais e robustas em todos os níveis de governo, mas principalmente presença e apoio institucional permanente, fluxo de comunicação eficaz e inclusiva, e fortalecimento de organizações comunitárias (Chazdon *et al.*, 2022), sendo este último componente crucial para garantir maior representatividade e participação dos produtores rurais da bacia no planejamento e implementação de estratégias de restauração no território.

A busca pela descentralização de poder nas relações entre atores que coexistem em determinado território é imprescindível se almejamos conciliar metas de restauração com o atendimento das necessidades locais (Tedesco *et al.*, 2023). Assim, o engajamento e a participação dos produtores e comunidades rurais nas práticas restaurativas devem ser ampliados (Chazdon *et al.*, 2022) para que as iniciativas atuais e futuras no território da bacia sejam mais sustentáveis e efetivas a longo prazo.

7. CONCLUSÃO

Este estudo destaca que a maioria dos produtores rurais de propriedades privadas e de assentamentos rurais da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (MG/ES) apontam a necessidade de restaurar florestas na região da calha do rio Doce.

Não obstante ao interesse de restaurar as propriedades rurais demonstrada por boa parte dos produtores, as principais motivações para a restauração foram mais relacionadas a manutenção e provisão dos serviços ecossistêmicos e a proteção da fauna e flora local. Apesar de motivados, a dificuldade de acesso a recursos (principalmente apoio financeiro, técnico e mão de obra) e a perda de área de produção rural na propriedade são os maiores desafios da restauração sob a perspectiva dos produtores. Tais desafios evidenciam as barreiras que mais restringem o envolvimento da população rural em projetos de restauração na bacia, que devem ser superados com a colaboração de todas as partes interessadas.

O estudo aponta que, apesar dos produtores rurais demonstrarem interesse e reconhecerem que existe a necessidade de restaurar florestas na região onde residem, a maioria raramente está envolvida em ações ou projetos de restauração na bacia, indicando que sua inclusão e participação ainda são incipientes. Esta constatação agrava os riscos para a sustentabilidade e longevidade das iniciativas, o que torna evidente a necessidade de fortalecer esforços de múltiplos atores da bacia para promover maior inclusão da população rural em projetos de restauração.

8.IMPLICAÇÕES PARA O PROJETO

- Os usos de plantas feito pela população rural para fins alimentares, madeireiros e medicinais em diferentes regiões da calha da Bacia do Rio Doce refletem o conhecimento tradicional e as necessidades locais das comunidades. Por essa razão, a escolha de espécies para restauração de florestas deve, também, incorporar o aspecto sociocultural presente no dia-a-dia dos indivíduos que é imprescindível para continuidade e fortalecimento dos meios de subsistências locais.
- As diferentes motivações para a restauração de florestas nas propriedades rurais requerem diferentes estratégias de abordagens por partes interessadas (governos, setor público, sociedade civil, universidades e etc.) com os produtores rurais. Na região da calha da Bacia do Rio Doce, o diálogo sobre a restauração florestal em escala de propriedade rural com esses atores deve considerar as motivações

baseadas na conservação e manutenção de serviços ecossistêmicos e da biodiversidade local.

- Os produtores rurais encaram desafios para restaurar e raramente estão envolvidos ou participam de ações e projetos de restauração na região da calha da Bacia do Rio Doce. A comunicação ineficaz e a dificuldade de acesso aos recursos são entraves deste processo que devem ser melhorados. Torna-se evidente a necessidade de fortalecimento dos esforços multisetoriais para ampliar o engajamento e a participação dos produtores rurais nas iniciativas.

9. REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, S. et al. The relationship between ecological restoration and the ecosystem services concept. **Ecology and Society**, v. 21, n. 1, p. 34, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08288-210134>. Acesso em: 2 jul. 2025.
- ALGRANATI, S.; BRUNO, D.; IOTTI, A. Mapear actores, relaciones y territorios: una herramienta para el análisis del escenario social. La Plata: Facultad de Periodismo y Comunicación Social UNLP, 2012. Acesso em: 7 jun. 2025.
- ARTAXO NETTO, P. E. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno? **Revista USP**, São Paulo, n. 103, p. 13-24, dez. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i103p13-24>. Acesso em: 8 out. 2024.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BEATTY, C. R.; COX, N. A.; KUZEE, M. E. **Diretrizes de biodiversidade para avaliações de oportunidades de restauração da paisagem florestal**. Gland, Suíça: UICN, 2018. 43 p.
- BENINI, R. M.; ADEODATO, S. **Economia da restauração florestal**. São Paulo: The Nature Conservancy, 2017. 71 p.
- BORMA, L. S. et al. Beyond carbon: The contributions of South American tropical humid and subhumid forests to ecosystem services. **Reviews of Geophysics**, v. 60, n. 4, p. 01-60, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1029/2021RG000766>. Acesso em: 20 maio. 2025.
- BRANCALION, P. H. S. et al. Beyond hectares: four principles to guide reforestation in the context of tropical forest and landscape restoration. **Restoration Ecology**, v. 25, n. 4, p. 491-496, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/rec.12519>. Acesso em: 2 maio. 2025.
- BRANCALION, P. H. S. et al. Ecosystem restoration job creation potential in Brazil. **People and Nature**, Hoboken, v. 4, n. 6, p. 1-9, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/pan3.10370>. Acesso em: 1 nov. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 maio. 2012.

BRASIL. Decreto nº 8.972, de 23 de janeiro de 2017. Institui a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 jan. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PLANAVEG): 2025-2028. Brasília, DF: MMA, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/sbio/dflo/plano-nacional-de-recuperacao-da-vegetacao-nativa-planaveg/planaveg_2025-2028_2dez2024.pdf. Acesso em: 13 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Assuntos. Notícias. Governo Federal Institui Programa Nacional de Conversão de Pastagens Degradadas. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/governo-federal-institui-programa-nacional-de-conversao-de-pastagens-degradadas>. Acesso em: 13 mar. 2025.

BRASIL. Acompanhe o Planalto. **Novo acordo Rio Doce**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/novo-acordo-do-rio-doce#:~:text=Com%20o%20novo%20acordo%2C%20as,que%20repassar%C3%A3o%20ao%20Poder%20P%C3%ABlico>. Acesso em: 7 jun. 2024.

BRASIL. Decreto nº. 12.412, de 18 de março de 2025. Dispõe sobre a governança de recursos financeiros de natureza privada sob gestão do Poder Executivo federal para a supervisão de medidas reparatórias e a execução de medidas compensatórias coletivas de natureza socioeconômica e socioambiental relacionadas ao rompimento da barragem de Fundão, parte do Complexo Minerário de Germano, localizado no Município de Mariana, Estado de Minas Gerais, ocorrido em 5 de novembro de 2015, nos termos do Acordo Judicial de Reparação Integral e Definitiva ao Rompimento da Barragem de Fundão, homologado pelo Supremo Tribunal Federal nos autos da Petição nº 13.157/DF. Brasília, DF: Presidência da República, 2025.

BRASIL DE FATO. Início. **Política**. Conheça o programa agroecológico do MST que vem recuperando a bacia do rio Doce em MG. 2025. Disponível em:

<https://www.brasildefato.com.br/2025/02/11/conheca-o-programa-agroecologico-do-mst-que-vem-recuperando-a-bacia-do-rio-doce-em-mg/>.

Acesso em: 8 jun. 2025.

BUSTAMANTE, M. M. C. et al. Tendências e impactos dos vetores de degradação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos. In: JOLY, C. A. et al. (ed.). **1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**. São Carlos: BPBES, 2019. p. 93-213.

CHAZDON, R. L. et al. A Policy-Driven Knowledge Agenda for Global Forest and Landscape Restoration. **Conservation Letters**, v. 10, p. 125-132, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/conl.12220>. Acesso em: 20 maio. 2025.

CHAZDON, R.L.; LAESTADIUS, L. Forest and landscape restoration: Toward a shared vision and vocabulary. **American Journal of Botany**, vol. 103, n. 11, p.1869-1871, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3732/ajb.1600294>. Acesso em: 20 maio. 2025.

CHAZDON, R. L. et al. Key challenges for governing forest and landscape restoration across different contexts. **Land Use Policy**, v. 104, p. 8, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104854>. Acesso em: 7 jun. 2025.

CHAZDON, R. L. et al. Experiências de governança da restauração de ecossistemas e paisagens no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 36, n. 106, p. 221–237, 2022. DOI: 10.1590/s0103-4014.2022.36106.013. Disponível em: <https://revistas.usp.br/eav/article/view/206182>. Acesso em: 16 jul. 2025.

CECCON, E.; MÉNDEZ-TORIBIO, M.; MARTÍNEZ-GARZA, C. Social participation in forest restoration projects: Insights from a national assessment in Mexico. **Human Ecology**, v. 48, p. 609-617, 2020a. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10745-020-00178-w>. Acesso em: 12 mar. 2025.

CECCON, E.; LÉON, C. H. R.; PÉREZ, D. R. Could 2021–2030 be the decade to couple new human values with ecological restoration? Valuable insights and actions are emerging from the Colombian Amazon. **Restoration Ecology**, v. 28,

n. 5, p. 1036-1041, 2020b. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/rec.13233>. Acesso em: 12 maio. 2025.

CECCON, E. A importância e as limitações da participação social na restauração ecológica. In: LADWIG, N. I.; SUTIL, T. (org.). **Planejamento e gestão territorial**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023, p. 21-39.

CECCON, E.; CLARAMUNT TORCHE, V. Inclusión social en la restauración de ecosistemas forestales. In: BANNISTER, J. et al. (ed.). **Restauración de Ecosistemas Forestales**. Santiago, Chile: Editorial Universitaria, 2024, p. 215-236.

CÉSAR, R. G. et al. Forest and landscape restoration: a review emphasizing principles, concepts, and practices. **Land**, v. 10, n. 28, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/land10010028>. Acesso em: 24 maio. 2025.

CHIARELLI, B. History of Human Impact on Natural Environments. **Human Evolution**, v. 21, p. 185–192, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11598-006-9008-7>. Acesso em: 25 maio. 2025.

CLEWELL, A. F.; ARONSON, J. Motivations for the restoration of ecosystems. **Conservation Biology**, v. 20, p. 420-428, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739>. Acesso em: 3 fev. 2025.

COELHO, A. L. N. Bacia hidrográfica do Rio Doce (MG/ES): uma análise socioambiental integrada. **Geografares**, n. 7, 2009. Disponível em: <http://journals.openedition.org/geografares/21314>. Acesso em: 16 jul. 2025.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE. **Entenda a articulação entre CBHs da Bacia do Rio Doce e o Programa Reflorestar do Governo do Estado do Espírito Santo**. Governador Valadares, 2018. Disponível em: <https://www.cbhdoce.org.br/reflorestar-es/entenda-a-articulacao-entre-cbhs-da-bacia-do-rio-doce-e-o-programa-reflorestar-do-governo-do-estado-do-espírito-santo>. Acesso em: 26 jun. 2025.

COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO DOCE (Brasil). Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce: Produto 07 – Atualização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce. 2023. Disponível

em: https://www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2023/10/1454-ANA-07-RH-RT-0001-R4_Doce.pdf. Acesso em: 13 mar. 2025.

CROUZEILLES, R. et al. There is hope for achieving ambitious Atlantic Forest restoration commitments. **Perspective in Ecology and Conservation**, v. 17, n. 2, p. 80-83, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2019.04.003>. Acesso em: 24 maio. 2025.

DEAN, W. **A ferro e fogo**: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DURIGAN, G.; GUERIN, N.; DA COSTA, J. N. M. N. Ecological restoration of Xingu Basin headwaters: motivations, engagement, challenges and perspectives. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 368, 20120165, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0165>. Acesso em: 3 fev. 2025.

EGAN, D.; HJERPE, E. E.; ABRAMS, J. Why People Matter in Ecological Restoration. In: EGAN, D.; HJERPE, E. E.; ABRAMS, J. (org.). **Human Dimensions of Ecological Restoration**. Washington, DC: Island Press, 2011, p.01-19. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.5822/978-1-61091-039-2_1. Acesso em: 2 maio. 2025.

EHRENFELD, J. G. Defining the Limits of Restoration: The Need for Realistic Goals. **Restoration Ecology**, v. 8, n. 1, p. 2-9, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1526-100x.2000.80002.x>. Acesso em: 3 jul. 2025.

ERBAUGH, J. T.; OLDEKOP, J. A. Forest landscape restoration for livelihoods and well-being. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 32, p. 76-83, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.05.007>. Acesso em: 24 mai. 2025.

FAGAN, M. E. et al. How feasible are global forest restoration commitments? **Conservation Letters**, v. 13, n. 3, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/conl.12700>. Acesso em: 21 maio. 2025.

FARINACCIO, F. M.; CECCON, E.; PÉREZ, D. R. Starting points for the restoration of desertified drylands: puesteros' cultural values in the use of native

flora. **Ecosystems and People**, v. 17, n. 1, p. 476-490, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/26395916.2021.1968035>. Acesso em: 29 abr. 2025.

FELTRAN-BARBIERI, R.; FÉRES, J. G. Degraded pastures in Brazil: improving livestock production and forest restoration. **Royal Society Open Science**, v. 8, 201854, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rsos.201854>. Acesso em: 24 maio. 2025.

FERNANDES, G. W. et al. Deep into the mud: ecological and socio-economic impacts of the dam breach in Mariana, Brazil. **Natureza & Conservação**, v. 14, n. 2, p. 35-45, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2016.10.003>. Acesso em: 15 jul. 2025.

FERNANDES, G. W. et al. **Importância da biodiversidade para a restauração das matas ripárias do Rio Doce**. Policy Brief para tomadores de decisão produzido pelo Centro de Conhecimento em Biodiversidade e Projeto Biochronos. Belo Horizonte, MG: Centro de Conhecimento em Biodiversidade, p.14. 2024.

FERNANDES, A.A. et al. Determinants of farm-level land use decisions and perceptions of associated ecosystem services in the Brazilian Atlantic Forest. **Restoration Ecology**, p. 1-14, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/rec.70089>. Acesso em: 1 jul. 2025.

FERNANDES, J. **Percepção e conservação: Proprietários rurais e a manutenção de serviços ecossistêmicos em Bacias Hidrográficas de Abastecimento Público**. Orientadora: Maria José Brito Zakia. 2025. 125f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2025.

FLORIDO DEL CORRAL, D. Todas las voces: la elaboración de mapas de actores para la salvaguarda del patrimonio cultural inmaterial. In: CARRERA DÍAZ, G. (ed.). **La salvaguardia del patrimonio inmaterial como acuerdo social**. Sevilla: Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico. Junta de Andalucía; Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 2021. p. 317-335

FONSECA, G. A. B. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, v. 34, n. 1, p. 17-34, 1985. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(85\)90055-2](https://doi.org/10.1016/0006-3207(85)90055-2). Acesso em: 9 out. 2024.

FOX, H.; CUNDILL, G. Towards increased community-engaged ecological restoration: A review of current practice and future directions. **Ecological Restoration**, v. 36, n. 3, p. 208-218, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3368/er.36.3.208>. Acesso em: 25 jun. 2025.

GANIVET, E. Growth in human population and consumption both need to be addressed to reach an ecologically sustainable future. **Environmental Development and Sustainability**, v. 22, p. 4979–4998, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00446-w>. Acesso em: 25 maio. 2025.

GARDNER, T. A. et al. Prospects for tropical forest biodiversity in a human-modified world. **Ecology Letters**, v. 12, n. 6, p. 561-582, 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1461-0248.2009.01294.x>. Acesso em: 20 mai. 2025.

GARZÓN, N. V. et al. Ecological restoration-based education in the Colombian Amazon: toward a new society–nature relationship. **Restoration Ecology**, v. 28, n. 5, p. 1053-1060, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/rec.13216>. Acesso em: 2 maio. 2025.

GREINER, R.; GREGG, D. Farmers' intrinsic motivations, barriers to the adoption of conservation practices and effectiveness of policy instruments: empirical evidence from northern Australia. **Land Use Policy**, v. 28, p. 257-265, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2010.06.006>. Acesso em: 17 mar. 2025.

GROSS, M. Beyond expertise: Ecological science and the making of socially robust restoration strategies. **Journal for Nature Conservation**, v. 14, n. 3-4, p. 172-179, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2006.05.004>. Acesso em: 2 maio. 2025.

HAGGER, V.; DWYER, J.; WILSON, K. What motivates ecological restoration? **Restoration Ecology**, v. 25, n. 5, p. 832-843, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/rec.12503>. Acesso em: 2 fev. 2025.

HALL, M. **Earth repair**: a transatlantic history of environmental restoration. Charlottesville, Virginia: University of Virginia Press, 2005.

HIGGS, E. et al. The changing role of history in restoration ecology. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 12, n. 9, p. 499-506, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1890/110267>. Acesso em: 2 dez. 2024.

HOBBS, R.; NORTON, D. A. Towards a Conceptual Framework for Restoration Ecology. **Restoration Ecology**, v. 4, n. 2, p. 93-110, 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.1996.tb00112.x>. Acesso em: 3 jul. 2025.

HONDA E. A.; DURIGAN, G. A restauração de ecossistemas e a produção de água. *Hoehnea*, v. 44, n. 3, p. 315-327, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-82/2016>. Acesso em: 1 jul. 2025

HORA, A. M.; DIAS, C. A.; GUEDES, G. Da exploração econômica da bacia hidrográfica do Rio Doce ao atual processo de degradação de seus recursos naturais. In: **Território, Mobilidade Populacional e Ambiente**. Governador Valadares: Ed. Univale, 2012. p. 201-234.

HOLL, K. Restoring tropical forests from the bottom up. **Science**, v. 355, n. 6324, p. 455-456, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.aam5432>. Acesso em: 19 maio. 2025.

HOLL, K. **Fundamentos da Restauração Ecológica**. México CDMX: Coplit-arVives, 2023. Disponível em: <https://copitarxives.fisica.unam.mx/LT0004PT/LT0004PT.php>. Acesso em: 2 maio. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Acesso à Informação. Institucional. Comitê Interfederativo (CIF). **Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC) entre União/Estados de MG e ES/Samarco/Vale/BHP**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/cif/ttac>. Acesso em: 8 jun. 2025.

INITIATIVE 20x20. **Restoring Latin America's Landscapes**. 2019. Disponível em: <https://initiative20x20.org/restoring-latin-americas-landscapes>. Acesso em: 26 maio. 2025.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. Restauração Florestal na Bacia do Rio Doce: Lições Aprendidas. 2018. Disponível em: <https://ief.mg.gov.br/restauracao-florestal-na-bacia-do-rio-doce-licoes-aprendidas>. Acesso em: 25 jun. 2025.

INSTITUTO TERRA. Relatório de Atividades de 2024. 2025. Disponível em: https://institutoterra.s3.sa-east-1.amazonaws.com/RA-IT-2024_BR_MQ.pdf. Acesso em: 25 jun. 2025.

JELLINEK, S. et al. Integrating diverse social and ecological motivations to achieve landscape restoration. **Journal of Applied Ecology**, v. 56, n. 1, p. 246-252, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13248>. Acesso em: 4 maio. 2025.

JOGLEKAR, A. et al. Landholders' engagement in restoring Brazil's Atlantic Forest is linked with livelihood compatibility and legal compliance. **International Forestry Review**, v. 27, p. 1-13, 2025. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/cfa/ifr/pre-prints/content-ifr27s1d#>. Acesso em: 29 maio. 2025.

JORDAN, W. R.; LUBICK, G. M. **Making nature whole**: a history of ecological restoration. Washington, D.C.: Island Press, 2011.

KAREIVA, P.; WATTS, S.; MCDONALD, R.; BOUCHER, T. Domesticated nature: Shaping landscapes and ecosystems for human welfare. **Science**, v. 316, n. 5833, p.1866-1869, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.1140170>. Acesso em: 23 maio. 2025.

KEENAN, R. J. et al. Financial, ecological, political, and social feasibility of forest restoration targets. In: KATILA, P. et al. (org.). **Restoring Forests and Trees for Sustainable Development**: Policies, Practices, Impacts, and Ways Forward. New York, NY: Oxford Academic, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/9780197683958.003.0010>. Acesso em: 21 mai. 2025.

KUPFER, J. A.; MALANSON, G. P. The Biodiversity Crisis. In: JANELLE, D. G.; WARF, B.; HANSEN, K. (ed.). **WorldMinds**: Geographical Perspectives on 100 Problems. Dordrecht: Springer, 2004. p. 273-277.

KUMAR, R.; KUMAR, A.; SAIKIA, P. Deforestation and Forests Degradation Impacts on the Environment. In: SINGH, V. P.; YADAV, S.; YADAV, K. K.; YADAVA, R. N. (org.). **Environmental Degradation: Challenges and Strategies for Mitigation**. Cham: Springer, 2022. v. 104, p. 19-46. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-95542-7_2. Acesso em: 20 maio. 2025.

LATAWIEC, A. E.; STRASSBURG, B. B. N.; BRANCALION, P. H. S.; RODRIGUES, R. R.; GARDNER, T. Creating space for large-scale restoration in tropical agricultural landscapes. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 13, n. 4, p. 211-218, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1890/140052>. Acesso em: 1 dez. 2024.

LAZOS-CHAVERO et al. Stakeholders and tropical reforestation: challenges, trade-offs, and strategies in dynamic environments. **Biotropica**, v. 86, n. 6, p. 900-914, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/btp.12391>. Acesso em: 25 maio. 2025.

LEOPOLD, A. C. Living with the land ethic. **BioScience**, v. 54, n. 2, p. 149-154, 2004. Disponível em: <https://academic.oup.com/bioscience/article-abstract/54/2/149/255019?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 2 maio. 2025.

LÓPEZ-BARRERA, F.; MARTÍNEZ-GARZA, C.; CECCON, E. Ecología de la restauración en México: estado actual y perspectivas. *Revista mexicana de biodiversidad*, v. 88, p. 97-112, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.001>. Acesso em: 24 maio. 2025.

MARCUZZO, F. F. N. et al. Detalhamento hidromorfológico da bacia do rio Doce. **Repositório Institucional de Geociências**, 2011. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/17402>. Acesso em: 13 mar. 2025.

MARTIN, D. M. Ecological restoration should be redefined for the twenty-first century. **Restoration Ecology**, v. 25, p. 668-673, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/rec.12554>. Acesso em: 1 maio. 2025.

MARTÍNEZ-GARZA, C.; CECCON, E.; MÉNDEZ-TORIBIO, M. Ecological and social limitations for Mexican dry forest restoration: A Systematic Review.

Sustainability, v. 14, n. 7, 3793, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14073793>. Acesso em: 25 maio. 2025.

MELI, P. et al. Four approaches to guide ecological restoration in Latin America. **Restoration Ecology**, v. 25, n. 2, p. 156-163, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/rec.12473>. Acesso em: 29 abr. 2025.

MELI, P. et al. Ecosystem restoration and human well-being in Latin America. **Ecosystems and People**, v. 18, n. 1, p. 609-615, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/26395916.2022.2137849>. Acesso em: 29 abr. 2025.

MÉNDEZ-TORIBIO, M. et al. **La restauración de ecosistemas terrestres en México**: Estado actual, necesidades y oportunidades. Bogor, Indonésia: CIFOR, 2018.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Caso Samarco: o desastre**. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/o-desastre>. Acesso em: 25 jun. 2025.

MITCHELL, R. K.; AGLE, B. R.; WOOD, D. J. Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of who and What Really Counts. **Academy of Management Review**, v. 22, n. 4, p. 853–886, 1997. Disponível em: <https://journals.aom.org/doi/10.5465/AMR.1997.9711022105>. Acesso em: 7 jun. 2025.

MORENO-CASASOLA, P. The challenge of participatory restoration in rural areas. **Botanical Sciences**, México, v. 100, n. esp., p. 218-244, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.17129/botsci.3149>. Acesso em: 1 dez. 2024.

MOVIMENTO DOS TRABALHADORES SEM TERRA. Programa Agroecológico do MST vai reflorestar 2 mil hectares no Vale do Rio Doce. 2024. Disponível em: <https://mst.org.br/2024/09/18/programa-agroecologico-do-mst-vai-reflorestar-2-mil-hectares-no-vale-do-rio-doce/>. Acesso em 25 jun. 2025.

MOVIMENTO DOS TRABALHADORES SEM TERRA. Apresentação. Plantar Árvores Produzir Alimentos Saudáveis. 2025. Disponível em: <https://mst.org.br/especiais/plantar-arvores-produzir-alimentos-saudaveis/>. Acesso em: 7 jun. 2025.

MUCIDA, D. P. et al. Designing optimal agrosilvopastoral landscape by the potential for conservation use in Brazil. **Sustainable Horizons**, v. 5, 2023, p. 15. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.horiz.2022.100045>. Acesso em: 1 dez. 2024.

MURCIA, C. et al. Challenges and Prospects for Scaling-up Ecological Restoration to Meet International Commitments: Colombia as a Case Study. **Conservation Letters**, v. 9, p. 213-220, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/conl.12199>. Acesso em: 25 maio. 2025.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/35002501>. Acesso em: 8 out. 2024.

NEW YORK DECLARATION ON FORESTS. **What is the New York Declaration Forests?** 2021. Disponível em: <https://forestdeclaration.org/about/new-york-declaration-on-forests/>. Acesso em: 26 maio. 2025.

OLIVERA, R. E.; ENGEL, V. L. A restauração ecológica em destaque: um retrato dos últimos vinte e oito anos de publicações na área. **Oecologia Australis**, v. 15, n. 2, 2011, p. 13. Disponível em: <https://doi.org/10.4257/oeco.2011.1502.08>. Acesso em: 16 jul. 2025.

OLIVEIRA, M. et al. A Paisagem Social no Planejamento da Restauração. São Paulo, Brasil: WRI Brasil, IEE, UNICAMP. 2022.

PÁDUA, J. A. Vivendo no antropoceno: incertezas, riscos e oportunidades. In: OLIVEIRA, L. A. (org.). **Museu do Amanhã**. Rio de Janeiro: Edições de Janeiro, 2015. p. 60-65. Disponível em: https://museudoamanha.org.br/livro/Livro_MdA_DIGITAL_PORTUGUES.pdf. Acesso em: 8 out. 2024.

PÁDUA, J. A. Localizando a história do antropoceno: O caso do Brasil. In: DANOWSKI, D.; VIVEIROS DE CASTRO, E.; SALDANHA, R. (org.). **Os Mil Nomes de Gaia: Do Antropoceno à Idade da Terra**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Machado, 2022. p. 1-29.

PÉREZ, D. R.; FREIRE, L. M. Restoration-based education: a brief overview of a field under construction. **Restoration Ecology**, v. 32, n. 1, e13983, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/rec.13983>. Acesso em: 2 maio. 2025.

PIENKOWSKI, T. et al. Spatial predictors of landowners' engagement in the restoration of the Brazilian Atlantic Forest. **People and Nature**, v. 7, p. 247-264, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/pan3.10765>. Acesso em: 24 mar. 2025.

PINTO, S; SANTOS, F. C.; PRESCOTT, C. **FOREST LANDSCAPE RESTORATION AND SOCIAL OPPORTUNITIES IN THE TROPICAL WORLD**. CEPAN, 2020.

POTTS, M. D. et al. Land degradation and restoration associated with changes in ecosystem services and functions, and human well-being and good quality of life. In: MONTANARELLA, L.; SCHOLE, R.; BRAINICH, A. (ed.). **The IPBES Assessment Report on Land Degradation and Restoration**. Bonn: Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2018. p. 341-432. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/3794559?v=pdf>. Acesso em: 20 mai. 2025.

POWER, A. G. Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. **Philosophical Transactions of the Society B**, v. 365, n. 1554, p. 2959-2971, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0143>. Acesso em: 1 jul. 2025.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Editora Planeta, 2001.

PROJETO MAPBIOMAS. **Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra no Brasil - Coleção 9**. MapBiomas, 2023. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2024/08/Fact_Colecao-9_21.08-OK.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

RAJÃO, R.; CARVALHO, E. B. DE; DEL GIUDICE, R. Uma breve história da legislação florestal brasileira. Observatório do Código Florestal, 2018.

REED, M. S. et al. A theory of participation: what makes stakeholder and public engagement in environmental management work? **Restoration Ecology**, v. 26, n. April, p. S7–S17, 2018.

RENATATI, F.; ESTEVER, T.; LACANNA, S. et al. **Mobilização de Capital Para Escalar Expansão Responsável de Lavouras e Pecuária no Brasil**. Boston Consulting Group (BCG); WWF; The Nature Conservancy (TNC), 2024. 28 p.

REY BENAYAS, J. M. et al. Enhancement of Biodiversity and Ecosystem Services by Ecological Restoration: A Meta-Analysis. **Science**, v. 325, p. 1121-1124, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.1172460>. Acesso em: 2 jul. 2025.

ROSENBERG, S.; MARGERUM, R. D. Landowner motivations for watershed restoration: lessons from five watersheds. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 51, n. 4, p. 477-496, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09640560802116962>. Acesso em: 28 abr. 2025.

ROTHER, D. C. et al. How legal-oriented restoration programs enhance landscape connectivity? Insights from the Brazilian Atlantic Forest. **Tropical Conservation Science**, v. 11, p. 1-9, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1940082918785076>. Acesso em: 1 dez. 2024.

ROULIER, C. et al. Estudios sociales y socioecológicos sobre restauración ecológica: Una revisión de la literatura a escala global e iberoamericana. **Ecología Austral**, v. 30, n. 1, p. 19-32, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.25260/EA.20.30.1.0.940>. Acesso em: 24 maio. 2025.

SCHWEIZER, D. et al. Narratives Across Scales on Barriers and Strategies for Upscaling Forest Restoration: A Brazilian Case Study. **Forests**, v. 10, n. 7, p. 530, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/f10070530>. Acesso em: 8 jun. 2025.

SHENNAN-FARPÓN, Y. et al. The role of agroforestry in restoring Brazil's Atlantic Forest: Opportunities and challenges for smallholder farmers. *People and Nature*, v. 4, p. 462-480, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/pan3.10297>. Acesso em: 17 jul. 2025.

SILVA, D. L. da; FERREIRA, M. C.; SCOTTI, M. R. O maior desastre ambiental brasileiro: de Mariana (MG) a Regência (ES). **Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG**, Belo Horizonte, v. 24, n. 1-2, 2015.

SOARES-FILHO, B. et al. **Panorama do Código Florestal Brasileiro**. 3. ed. Belo Horizonte: CSR-UFMG, 2024. 33 p.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION (SER). **SER International Primer on Ecological Restoration**. Tucson: Society for Ecological Restoration International, 2004.

SPONSEL, L. E. Human Impact on Biodiversity, Overview. In: **Encyclopedia of Biodiversity**. [S. l.]: Academic Press, 2013. p. 137-152. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384719-5.00250-1>. Acesso em: 25 maio. 2025.

STANTURF, J. A.; PALIK, B. J.; DUMROESE, R. K. Contemporary Forest restoration: A review emphasizing function. **Forest Ecology and Management**, v. 331, p. 292-323, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.07.029>. Acesso em: 27 nov. 2024.

STRAUCH, N. **A bacia do rio Doce**: Estudo Geográfico. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia Estatística, 1955. 199 p.

SUDING, K. et al. Committing to ecological restoration. **Science**, v. 348, n. 6235, p. 638-640, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.aaa4216>. Acesso em: 12 jun. 2025.

TAVARES, M. F. et al. Smallholders' perspectives, motivations, and incentives for restoring the Brazilian Atlantic Forest. **Restoration Ecology**, v. 32, n. 4, e14270, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/rec.14270>. Acesso em: 2 fev. 2025.

TEDESCO, A. M. et al. Beyond ecology: ecosystem restoration as a process for social-ecological transformation. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 38, n. 7, p. 643-653, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2023.02.007>. Acesso em: 8 jun. 2024.

THE BONN CHALLENGE. The Bonn Challenge, 2020. Disponível em: <https://www.bonnchallenge.org/>. Acesso em: 26 maio. 2025.

UNITED NATIONS. **Decade on Ecosystem Restoration 2021-2030**. [S. l.]: United Nations, 2019. Disponível em: <https://www.decadeonrestoration.org/>. Acesso em: 20 maio. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA; UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Produto 3.2: Metodologia de priorização – Definição critérios de priorização de áreas para recuperação ambiental na Bacia do Rio Doce**. 1. ed. Viçosa, MG: UFV, 2018.

VIDAL, C. Y. et al. Adequação ambiental de propriedades rurais e restauração florestal: 14 anos de experiência e novas perspectivas. In: SAMBUICHI, R. H. R. et al. **Políticas agroambientais e sustentabilidade: desafios, oportunidades e lições aprendidas**. Brasília: Ipea, 2014. p. 273.

WILSON, E. O. Threats to Biodiversity. **Scientific American**, v. 261, n. 3, p. 108-116, 1 set. 1989.

WWF-BRASIL; FUNDAÇÃO RENOVA. **Portfólio de Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Doce**. 2019. Disponível em: https://wwfbrnew.awsassets.panda.org/downloads/portfoliodrs_web.pdf. Acesso em: 17 jul. 2025.

YOUNÉS; T.; GARAY, I. As dimensões humanas da biodiversidade: o imperativo das abordagens integrativas. In: GARAY, I.; BECKER, B. K., (org.). **Dimensões Humanas da Biodiversidade: o desafio de novas relações na sociedade-natureza no século XXI**. Petrópolis: Editora Vozes, 2006, p.57-72.

YOUNG, T. P. et al. The ecology of restoration: historical links, emerging issues and unexplored realms. **Restoration Ecology**, v. 8, n. 6, p. 662-973, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00764.x>. Acesso em: 1 maio. 2025.

ZALASIEWICZ, J. et al. The Anthropocene: a new epoch of geological time? **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical**

and Engineering Sciences, v. 369, n. 1938, p. 835-841, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0339>. Acesso em: 8 out. 2024.

ZHANG, W. et al. Ecosystem services and dis-services to agriculture. **Ecological Economics**, v. 64, p. 253-260, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.02.024>. Acesso em: 1 jul. 2025.

ANEXOS

Anexo 1. Roteiro de entrevista semiestruturada aplicada com produtores rurais da Bacia do Rio Doce (MG/ES).

INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS Projeto: Terceira Margem do Doce: Caminhos para a Sociobiodiversidade Questionário: Produtores rurais	Nome do participante: _____
	É de comunidade? <input type="checkbox"/> Indígena <input type="checkbox"/> Quilombola <input type="checkbox"/> Assentamento <input type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Outros
	Paisagem: _____
	Nome da propriedade/comunidade: _____
	Cidade/Distrito: _____
	Entrevistado por: _____
	Data da entrevista: ___/___/___

Sexo: Feminino Masculino

Idade: anos

Escolaridade: O(A) senhor(a) já estudou ou estuda em escola?

Sim Não

Anos de estudo: O(A) senhor(a) estudou até quando?

- Sem estudos formais
- Ensino Fundamental I Incompleto
- Ensino Fundamental I Completo
- Ensino Fundamental II Incompleto
- Ensino Fundamental II Completo

- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Médio Completo
- Ensino Médio Completo

Renda média mensal: O(a) senhor(a) poderia nos dizer qual a renda média mensal da sua família, ou seja, somando o que todas as pessoas que vivem aqui ganham por mês? Pode considerar o dinheiro que vem da venda de produtos produzidos aqui, que vem de trabalhos de fora, do governo, de aluguéis etc.

- Até R\$ 1.000
- Até R\$ 2.000
- Até R\$ 3.000
- De R\$ 3.000 a R\$7.000
- Acima de R\$7.000
- Prefiro não responder

Tamanho da propriedade: Qual é o tamanho desta propriedade?

- Alqueires
- Alqueirão
- Hectares
- Metros quadrados
- Outra – Qual?
- Não sabe

Tipo de relação com a propriedade: O(A) senhor(a) é arrendatário, proprietário ou funcionário morador desta propriedade?

- Proprietário
- Parceiro
- Funcionário
- Assentado
- Outro – Qual? _____

Tempo na propriedade: E há quantos anos o(a) senhor(a) está nesta propriedade?

anos

Tipos de produções na propriedade: Por favor, o(a) senhor(a) poderia me dizer o que produz na sua propriedade hoje, se usa para venda, consumo próprio ou para as duas coisas e o quanto produz em média?

Produções atuais: _____
Produção coletiva? () sim () não
Finalidade () venda () consumo próprio () ambos
Modos de produção () monocultivo () pasto livre () rotação de piquete () confinamento () consórcio () transição agroecológica () sistema cabruca () orgânico () agroflorestal () silvipastoril () outros
Quantidade média de produção: _____
Unidade de tempo da produção: () dia () semana () mês () ano
Número de animais: _____

Proporção de fontes de renda: A renda mensal do(a) senhor(a) dependente do que produz na propriedade? Se sim, (a) senhor(a) diria que metade, mais da metade ou menos da metade vem do que produz aqui?

Sim, depende da produção: () mais da metade () metade () menos da metade

Não depende da produção

Prefiro não responder

Usos das plantas: O(A) senhor(a) poderia nos dizer o nome de todas as plantas, dessas que não são da lavoura, que usa de alguma forma aqui na sua propriedade? O(A) senhor(a) pode fazer mais de um tipo de uso da mesma planta. Por favor, caso alguém que vive aqui na propriedade use a planta de um jeito que o(a) senhor(a) não usa, pode nos contar também.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> a. Lenha para fazer fogo b. Madeira para construir cercas, casas, barracões etc. c. Madeira para fazer ferramentas, por exemplo, o cabo de um machado d. Alimento (tirando plantas de roçados, pomares e hortas) e. Medicinal f. Espiritual/religioso |
|--|

- g. Jardinagem e paisagismo (plantas ornamentais, ex: sempre-vivas, bromélias, orquídeas...)
- h. Artesanato, por exemplo, uso de cipós, sementes, flores para fazer objetos de arte e decoração
- i. Uso de sementes e/ou partes de plantas in natura
- j. Cosmético

Nota: Quadro de tipos de usos de plantas utilizado como apoio nas entrevistas.

Também queremos saber como o(a) senhor(a) pega essa planta ou parte dela, ou seja, se usa facão ou machado, motosserra ou se coleta com as mãos.

Planta: _____
Observações para identificação: _____
Tipo de uso: <input type="checkbox"/> lenha para fazer fogo <input type="checkbox"/> madeira para construir cercas, casas, barracões <input type="checkbox"/> madeira para fazer ferramentas <input type="checkbox"/> alimento [<i>exceto plantas de roçados, pomares e hortas</i>] <input type="checkbox"/> medicinal <input type="checkbox"/> espiritual/religioso <input type="checkbox"/> jardinagem e paisagismo <input type="checkbox"/> artesanato <input type="checkbox"/> uso de sementes e/ou partes de plantas in natura <input type="checkbox"/> uso indireto como beleza cênica das plantas <input type="checkbox"/> cosmético
2.6.1.4 Partes utilizadas <input type="checkbox"/> fruto <input type="checkbox"/> semente <input type="checkbox"/> folha <input type="checkbox"/> flor <input type="checkbox"/> casca <input type="checkbox"/> raiz <input type="checkbox"/> palmito <input type="checkbox"/> seiva <input type="checkbox"/> resina <input type="checkbox"/> óleo <input type="checkbox"/> galho <input type="checkbox"/> caule <input type="checkbox"/> tronco <input type="checkbox"/> cipó <input type="checkbox"/> inteira
2.6.1.5 Para que é bom? _____
2.6.1.6 Como retira: <input type="checkbox"/> coleta manual <input type="checkbox"/> Faca, facão, podão] <input type="checkbox"/> motosserra
2.6.1.7 Tempo de uso <input type="checkbox"/> histórico <input type="checkbox"/> atual <input type="checkbox"/> ambos
2.6.1.8 Há quanto tempo faz o uso? _____

Necessidade percebida de restauração: O(A) senhor(a) vê necessidade em restaurar/reflorestar e/ou fazer um sistema agroflorestal em alguma área aqui da propriedade e/ou do entorno?

- Sim
- Não

Não sei/nunca pensei a respeito

Motivos para a restauração: Por qual(is) motivo(s) o(a) senhor(a) vê essa necessidade de restauração?

Interesse em restauração: O(A) senhor(a) teria interesse em reflorestar alguma área dessa propriedade?

Sim

Não

Não sei/nunca pensei a respeito

Desafios da restauração: Quais os dois principais desafios o(a) senhor(a) acha que enfrentaria atualmente caso fosse reflorestar alguma área de sua propriedade?

Projetos e ações de restauração: O(a) senhor(a) saberia nos dizer se conhece projetos e/ou instituições que realizam ações de restauração aqui na região do Rio Doce? Se sim, em quais deles você tem trocas pontuais ou participa?

Relação: () conhece, mas não participa () tem trocas pontuais () participa
Instituição: _____
Ações e projetos: _____
Público-alvo: _____
Tempo de duração: _____

Anexo 2. Lista das dez plantas mais citadas pelos produtores rurais com respectivos tipos de usos em diferentes regiões da calha da Bacia do Rio Doce (MG/ES).

Local	Nome popular	Família	Nome científico	Origem	Número de citações	Tipos de usos citados
Região Linhares/ES	Sapucaia	Lecythidaceae	<i>Lecythis marcgraaviana</i> Miers // <i>L. pisonis</i> Cambess.	Nativa	9	Alimentar Madeireiro Medicinal Outros
Região Linhares/ES	Orquídea	Orchidaceae	<i>Catasetum</i> spp. <i>Eltroplectris</i> spp. <i>Gomesa</i> spp. <i>Grandiphyllum</i> spp. <i>Grobya</i> spp. <i>Miltonia</i> spp. <i>Oncidium</i> spp. <i>Trichocentrum</i> spp.	Nativa	8	Alimentar Medicinal Outros
Região Linhares/ES	Cajá-mirim	Anacardiaceae	<i>Spondias venulosa</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	Nativa	7	Alimentar Medicinal Outros
Região Linhares/ES	Aroeira-pimenteira	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Nativa	6	Medicinal
Região Linhares/ES	Jenipapo	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L. // <i>Riodoceia pulcherrima</i> Delprete	Nativa	6	Medicinal Outros
Região Linhares/ES	Arnica	Asteraceae	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Nativa	6	Alimentar Medicinal
Região Linhares/ES	Ora-pro-nóbis	Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	Nativa	4	Medicinal

Região Linhares/ES	Jatobá	Fabaceae	<i>Hymenaea altissima</i> Ducke /// <i>H. courbaril</i> L. /// <i>H. fariana</i> R.D. Ribeiro, D.B.O.S. Cardoso & H.C. Lima	Nativa	4	Alimentar Medicinal
Região Linhares/ES	Cipó-cravo	Bignoniaceae	<i>Tynanthus cognatus</i> (Cham.) Miers	Nativa	4	Alimentar Medicinal
Região Linhares/ES	Tansagem	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	Naturalizada (Exótica)	3	Medicinal
Região Resplendor/MG	Ipê-cascudo	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Nativa	8	Madeireiro
Região Resplendor/MG	Aroeira-urundueva	Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl.	Nativa	6	Madeireiro Medicinal
Região Resplendor/MG	Jatobá	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L. /// <i>H. martiana</i> Hayne /// <i>H. stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Nativa	4	Alimentar Medicinal
Região Resplendor/MG	Maracujá-do-mato	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Nativa	3	Alimentar
Região Resplendor/MG	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Nativa	3	Madeireiro
Região Resplendor/MG	Arnica	Asteraceae	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Nativa	2	Medicinal
Região Resplendor/MG	Louro	Cordiaceae	<i>Cordia</i> spp.	Nativa	2	Madeireiro
Região Resplendor/MG	Cinco-folhas	Bignoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Nativa	2	Medicinal
Região Resplendor/MG	Samambaia	(1) Dennstaedtiaceae (2) Dryopteridaceae	(1) <i>Pteridium</i> spp. (2) <i>Rumohra</i> spp.	Nativa	2	Outros
Região Resplendor/MG	Escada-de-macaco	Fabaceae	<i>Schnella angulosa</i> (Vogel) Wunderlin	Nativa	2	Medicinal Outros

Região Governador Valadares/MG	Aroeira-urundueva	Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva (M.Allemão) Engl.</i>	Nativa	10	Alimentar Madeireiro Medicinal
Região Governador Valadares/MG	Maracujá-do-mato	Passifloraceae	<i>Passiflora suberosa L.</i>	Nativa	9	Alimentar Medicinal Outros
Região Governador Valadares/MG	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius (Vahl) S.Grose</i>	Nativa	7	Madeireiro Outros
Região Governador Valadares/MG	Melão-de-são-caetano	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia L.</i>	Naturalizada (Exótica)	6	Alimentar Madeireiro Outros
Região Governador Valadares/MG	Ipê-cascudo	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos</i>	Nativa	6	Madeireiro Medicinal Outros
Região Governador Valadares/MG	Arnica	Asteraceae	<i>Solidago chilensis Meyen</i>	Nativa	5	Madeireiro Medicina Outros
Região Governador Valadares/MG	Abutuá	Menispermaceae	<i>Chondodendron platyphyllum (S.H.) Miers.</i>	Nativa	5	Medicinal Outros
Região Governador Valadares/MG	Jenipapo	Rubiaceae	<i>Genipa americana L.</i>	Nativa	5	Alimentar Madeireiro Outros
Região Governador Valadares/MG	Tajubá	Moraceae	<i>Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.</i>	Nativa	4	Alimentar Outros
Região Governador Valadares/MG	Sapucaia	Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis Cambess.</i>	Nativa	4	Alimentar Madeireiro Medicinal
Região Ipatinga/MG	Lavadeira, Macaé	Lamiaceae	<i>Leonurus japonicus Houtt.</i>	Naturalizada (Exótica)	9	Madeireiro Medicinal

Região Ipatinga/MG	Cinco-folhas	Bignoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Nativa	4	Madeireiro Medicinal
Região Ipatinga/MG	Chapéu-de-couro	Alismataceae	<i>Echinodorus macrophyllus</i> (Kunth) Micheli /// <i>E. grandiflorus</i> (Cham. & Schltr.) Micheli	Nativa	4	Madeireiro Medicinal
Região Ipatinga/MG	Tansagem	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	Naturalizada (Exótica)	4	Madeireiro Outros
Região Ipatinga/MG	Paratudo	(1) Phyllanthaceae (2) Asteraceae (3) Bignoniaceae (4) Rutaceae	(1) <i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl /// (2) <i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker /// (3) <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore /// (4) <i>Hortia brasiliana</i> Vand. ex DC.	Nativa	3	Medicinal
Região Ipatinga/MG	Cavalinha-do-brejo	Equisetaceae	<i>Equisetum giganteum</i> L.	Nativa	3	Medicinal
Região Ipatinga/MG	Sapucaia	Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Nativa	3	Alimentar
Região Ipatinga/MG	Carqueja	Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	Nativa	3	Medicinal
Região Ipatinga/MG	Goiaba, Goiaba-branca, Goiaba-vermelha	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Naturalizada (Exótica)	3	Alimentar Madeireiro
Região Ipatinga/MG	Algodão	Malvaceae	<i>Hibiscus bifurcatus</i> Cav.	Nativa	2	Medicinal Outros
Região Mariana/MG	Mulato	Bignoneaceae	<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	Nativa	11	Madeireiro

Região Mariana/MG	Carqueja	Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	Nativa	10	Alimentar Medicinal Outros
Região Mariana/MG	Pindaíba	Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	Nativa	9	Madeireiro
Região Mariana/MG	Amansa- burro	Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i> Benth.	Nativa	6	Madeireiro Medicinal
Região Mariana/MG	Lavadeira, Macaé	Lamiaceae	<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	Naturalizada (Exótica)	5	Medicinal
Região Mariana/MG	Olho-de- pombo	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana</i> L.	Cultivada (Exótica)	5	Alimentar Medicinal
Região Mariana/MG	Aroeira- urundueva	Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl.	Nativa	5	Madeireiro Medicinal
Região Mariana/MG	Tansagem	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	Naturalizada (Exótica)	5	Medicinal
Região Mariana/MG	Jurubão, Jurubeba	Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L. // <i>S. scuticum</i> M.Nee	Nativa	5	Medicinal
Região Mariana/MG	Goiaba, Goiaba- branca, Goiaba- vermelha	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Naturalizada (Exótica)	5	Alimentar Medicinal

Elaboração própria.

A identificação das espécies de plantas foi realizada pelo pesquisador Tiago Pavan Beltrame do Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ). Mais de uma hipótese de nome científico foram designadas para algumas plantas quando havia mais de uma possibilidade plausível de identificação.