

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Geociências
Programa de Pós-graduação em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais

Luiz Gustavo de Souza Paula

**Cenários Participativos e Governança no Entorno do Parque Estadual do Rio
Doce: o papel dos Sistemas Agroflorestais como estratégia de
desenvolvimento**

Belo Horizonte
2019

Luiz Gustavo de Souza Paula

**Cenários Participativos e Governança no Entorno do Parque Estadual do Rio
Doce: o papel dos Sistemas Agroflorestais como estratégia de
desenvolvimento**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais.

Orientadora: Sônia Maria Carvalho Ribeiro

Coorientador: Britaldo Silveira Soares Filho

Belo Horizonte
Instituto de Geociências da UFMG
2019

P324c
2019

Paula, Luiz Gustavo de Souza.

Cenários participativos e governança no entorno do Parque Estadual do Rio Doce [manuscrito] : o papel dos sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento / Luiz Gustavo de Souza Paula. – 2019.

viii,104 f., enc.: il. (principalmente color.)

Orientadora: Sônia Maria Carvalho Ribeiro.

Coorientador: Britaldo Silveira Soares Filho.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Cartografia, 2019.

Bibliografia: f. 92-99.

Inclui anexos.

1. Modelagem de dados – Aspectos ambientais – Teses. 2. Áreas protegidas – Minas Gerais – Teses. 3. Políticas públicas – Teses. 4. Proteção ambiental – Teses. 5. Desenvolvimento sustentável – Minas Gerais – Teses. 6. Participação popular – Teses. I. Carvalho-Ribeiro, Sônia Maria. II. Soares Filho, Britaldo Silveira. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Cartografia. IV. Título.

CDU: 911.2:519.6(815.1)



FOLHA DE APROVAÇÃO

**Cenários Participativos e Governança no Entorno do Parque Estadual do Rio
Doce: o papel dos SAFs como estratégia de desenvolvimento**

LUIZ GUSTAVO DE SOUZA PAULA

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ANÁLISE E MODELAGEM DE SISTEMAS AMBIENTAIS, como requisito para obtenção do grau de Mestre em ANÁLISE E MODELAGEM DE SISTEMAS AMBIENTAIS, área de concentração ANÁLISE E MODELAGEM DE SISTEMAS AMBIENTAIS.

Aprovada em 22 de maio de 2019, pela banca constituída pelos membros:

Prof. Sonia Maria Carvalho Ribeiro - Orientadora
UFMG

Prof. Maria Auxiliadora Drumond
UFMG

Prof. Bráulio Magalhães Fonseca
UFMG

Prof. Fernando Figueiredo Goulart
UNB

Prof. Carlos Róberto Horta
UFMG

Belo Horizonte, 22 de maio de 2019.

Agradecimentos

A Deus, por tudo.

Aos meus familiares, especialmente meus pais, Sr. João Batista de Paula e Sra. Maria de Fátima Souza Paula, e minhas filhas, Laís Nunes de Paula e Maria Valentina Souza de Paula, pelos apoios e motivações.

Aos professores do programa de pós-graduação, em especial, a Professora Sônia Maria Ribeiro Carvalho, pela dedicação intensa e sincera.

A todos os colegas de curso, pelos inúmeros aprendizados e colaborações.

Aos amigos de todas as horas, pelos suporte emocionais.

“Não se pode colher nada antes que amadureça. A fruta colhida verde é azeda ou amarga e não faz bem à saúde.”

Masaharu Taniguchi

Resumo

A implementação de estratégias de desenvolvimento no entorno de unidades de conservação (UC) é um grande desafio, especialmente, pelas dificuldades de conciliação entre os interesses produtivos /econômicos e a necessidade de conservação da biodiversidade. Este estudo explora possíveis políticas públicas e estratégias de governança capazes de conciliar desenvolvimento econômico e conservação da biodiversidade no entorno do Parque Estadual do Rio Doce (PERD). Ao longo do trabalho foram utilizadas quatro abordagens metodológicas que se complementaram: elaboração participativa de cenários explorando futuros possíveis e desejáveis pela comunidade local para o ano 2050; análise multicritério para modelagem e mapeamento de áreas com potencial biofísico para realizar as atividades desejáveis pela comunidade local; construção de quadro de medidas de governança direcionadas para o desenvolvimento socioambiental local no sentido de implementar as atividades desejáveis pela comunidade, preferencialmente, em locais onde exista potencial biofísico; e finalmente, foi realizada a avaliação qualitativa do projeto em curso fundamentada nos conceitos de eficiência, eficácia e efetividade. Os resultados mostram que as comunidades do entorno do PERD consideram que através de sistemas Agroflorestais (SAFs) é possível aliar a produção agrícola a conservação da natureza. Deste modo foi desenvolvido um modelo espacialmente explícito capaz de identificar áreas com potencial biofísico para implementação de SAFs na região estudada. A análise multicritério mostrou que 0,12% da área do município de Pingo d'Água tem elevado potencial para SAFs (8 ha). Nossos resultados mostram também o Quadro de Medidas de Governança Socioambiental capazes de implementar SAFs entre outras atividades com capacidade de potencializar desenvolvimento local no entorno do Parque Estadual do Rio Doce e apontam quais os atores que podem ser viabilizadores dessas iniciativas. Por fim, a avaliação do projeto salienta a necessidade de melhorias, principalmente, em relação a aspectos relacionados com a efetividade do projeto. Este trabalho contribui por sistematizar e discutir os desafios em reconciliar desenvolvimento e conservação da biodiversidade no entorno de unidades de conservação no contexto do município de Pingo d'Água. A sua originalidade se estabelece na apresentação desses desafios com referência ao contexto atual das comunidades presentes no entorno do Parque Estadual do Rio Doce. Mais especificamente, no que se refere aos procedimentos e resultados do projeto utilizado como objeto central para este estudo, executado no município Pingo d'Água. A relevância científica está na aplicação das metodologias participativas combinadas com uso de técnicas de modelagem especialmente que permitem explorar possíveis estratégias de governança. A inserção social do estudo é associada ao desenvolvimento da metodologia com 4 etapas que poderá ser replicada para outras regiões de entorno de áreas protegidas, no sentido de explorar

quais as estratégias de governança ambiental a serem implementadas pelos atores que podem cumprir os objetivos de consiliar desenvolvimento econômico e conservação da biodiversidade.

Palavras chave: cenários participativos; comunidades de entorno de Ucs; governança socioambiental; modelagem espacialmente explícita.

Abstract

Reconciling economic interests and biodiversity conservation in the buffer areas of protected areas is a major challenge. This study explores participatory scenarios and spatially explicit modeling as a way to forge innovative public policies and governance framework in the buffer area of Rio Doce State Park, Minas Gerais, Brazil.

Throughout the work, four methodological approaches were used: participatory scenarios for exploring possible and desirable futures, as seen by the local community, for the year 2050; multicriteria analysis for modeling and mapping of areas with biophysical potential to develop Agroforestry Systems (SAFs); development of a framework of governance measures aimed at the local socio-environmental development in order to implement community activities in places where there is biophysical potential. Finally was carried out a qualitative evaluation of the current project based on the concepts of efficiency, effectiveness and effectiveness. The results show that the community wants socioeconomic growth coupled with environmental preservation activities and agricultural production based on SAFs. In parallel, a spatially explicit model identified areas with biophysical potential for the implementation of SAFs. The multicriteria analysis showed that 0.12% of the area of the municipality of Pingo d'Água has high potential for SAFs (8 ha). Our results also show the Framework of Social and Environmental Governance Measures capable of implementing SAFs among other activities with the potential to enhance local development around the Rio Doce state park and indicate which actors may be potential enablers of these initiatives. Finally, the evaluation of the project highlights the need for improvements, mainly in relation to aspects related to the effectiveness of the project. This work contributes to systematize and discussing the challenges embedded in reconciling development and conservation around protected areas in the context of Pingo d'Água municipality. The scientific importance of this work lies on putting together a four step methodology able to integrate local and scientific knowledge about land use change that can be replicated to other buffer of protected areas that need to reconcile economic growth and biodiversity issues.

Keywords: Communities around protected areas; participatory scenarios; spatially explicit modeling; social and environmental governance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da Área de Pesquisa – Município de Pingo d'Água-MG	18
Figura 2: Fluxograma das Etapas da Pesquisa Geral com Destaque para a Etapa referente a este Capítulo I	31
Figura 3: Fichas com diferentes cenários de uso da terra, a saber: Mata Nativa, Silvicultura, Horta, Pecuária Intensiva, Pecuária Extensiva, Parque Urbano	33
Figura 4: Primeiro workshop em Pingo d'Água	34
Figura 5: Nuvem de Palavras Obtida a Partir das Propostas Apresentadas pela Comunidade	35
Figura 6: Mapeamento Participativo de Propostas Apresentadas por Participantes Locais	37
Figura 7: Uso e Cobertura da Terra Atual em Pingo d'Água	39
Figura 8: Uso e Cobertura da Terra Atual e correspondente ao Cenário 1.	43
Figura 9: Capa de Jornal Fictícia para Ilustrar Ideia do Cenário I	45
Figura 10: Uso e Cobertura da Terra Atual e correspondente ao Cenário 2.	49
Figura 11: Capa de Jornal Fictícia para Ilustrar Ideia do Cenário II	51
Figura 12: Uso e Cobertura da Terra Atual e correspondente ao Cenário 3	55
Figura 13: Capa de Jornal Fictícia para Ilustrar Ideia do Cenário III	57
Figura 14: Uso e Cobertura da Terra Atual e correspondente ao Cenário 4.	61
Figura 15: Capa de Jornal Fictícia para Ilustrar Ideia do Cenário IV	63
Figura 16: Gráfico Geração de Renda x Serviços Ecológicos	65
Figura 17: Fluxograma das Etapas da Pesquisa Geral com Destaque para a Etapa referente ao Capítulo II.	68
Figura 18: Quadro de soluções, recursos e possíveis viabilizadores de propostas feito pelos participantes.....	69
Figura 19: Área de abrangência e Camadas do Modelo	74
Figura 20: Análise do Resultado do Modelo	79
Figura 21: Análise Derivada do Resultado do Modelo (áreas com maior aptidão para implementação de SAF fora de APP)	81
Figura 22: Resultado do Modelo com Recorte para o Município de Pingo d'Água	82
Figura 23: Fluxograma das Etapas da Pesquisa Geral com Destaque para a Etapa referente a este Capítulo III	85
Figura 24: Resultado do Modelo com Recorte para Município de Pingo d'Água e Áreas da Cénibra.....	95
Figura 25: Etapas do Trabalho	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relação entre os objetivos, metodologia, resultados e capítulo de referência na dissertação	15
Tabela 2: Ranking de Priorização dos Grupos de Propostas	35
Tabela 3: Mudanças no uso e cobertura da terra e impactos nos serviços ecossistêmicos	44
Tabela 4: Mudanças no uso e cobertura da terra e impactos nos serviços ecossistêmicos	50
Tabela 5: Mudanças no uso e cobertura da terra e impactos nos serviços ecossistêmicos	56
Tabela 6: Mudanças no uso e cobertura da terra e impactos nos serviços ecossistêmicos	62
Tabela 7: Comparação entre Cenários	64
Tabela 8: Escala Fundamental de Julgamento Comparativo	75
Tabela 9: Notas de Atributos das Variáveis	77
Tabela 10: Matriz de Decisão dos Critérios	78
Tabela 11: Soma das Áreas para cada Nível de Aptidão em Pingo d'Água	83
Tabela 12: Eficiência, Eficácia e Efetividade	87
Tabela 13: Quadro de Medidas de Governança Socioambiental	89
Tabela 14: Quadro de Medidas de Suporte da Avaliação de Eficiência	91
Tabela 15: Quadro de Medidas de Suporte da Avaliação de Eficácia	92
Tabela 16: Quadro de Medidas de Suporte da Avaliação de Efetividade	94

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
Objetivos	14
Contextualização do Estudo	16
Área da Pesquisa: Município de Pingo d'Água-MG	17
Bases teóricas	19
Modelagem de Sistemas Ambientais, Cenários Futuros e Metodologias Participativas	19
Tipologias de Cenários	22
Estado da Arte em: Cobertura e Uso da Terra e Serviços Ecossistêmicos	25
Aplicação de Cenários Participativos com foco em Serviços Ecossistêmicos	28
Sistemas Agroflorestais	29
CAPÍTULO I – Metodologias Participativas e Modelagem de Sistemas Ambientais aplicadas a Estudos Socioecológicos no Município de Pingo d'Água	31
1.1 Materiais e Métodos Aplicados para Produção dos Cenários Participativos	32
Processos de Construção dos Cenários Participativos	33
1.2 Resultados - Cenários para Pingo d'Água	38
1.2.1 Cenário Futuro 1 - Desenvolvimento ecoturístico e cultural	40
1.2.2 Cenário Futuro 2 - Crescimento econômico e desenvolvimento urbano	46
1.2.3 Cenário Futuro 3 - Desenvolvimento Agroecológico	52
1.2.4 Cenário Futuro 4 - Ampliação de oportunidades para população jovem	58
1.2.5 Comparação entre os Cenários	64
1.3 Conclusão	66
CAPÍTULO II – Modelagem sobre Localização de Áreas com Potencial Biofísico para Implementação de Sistemas Agroflorestais no Entorno do Parque Estadual do Rio Doce	68
2.1 Materiais e Métodos para Produção do Modelo sobre Aptidão de Áreas para Implementação de SAF's	68
2.2 Resultados – Modelo para Localização de Áreas com Potencial Biofísico à Implementação de Sistemas Agroflorestais no Entorno do PERD	78
2.2.1 Resultados da modelagem	78
2.3 Conclusão	83
CAPÍTULO III – Elaboração do Quadro de Medidas de Governança e Avaliação Qualitativa do Projeto .	85
3.1 Materiais e métodos-Elaboração do Quadro de Medidas de Governança e Avaliação Qualitativa	85
Elaboração do quadro de Medidas de Governança	85
Avaliação qualitativa dos processos e resultados	86
3.2 Resultados	89
3.2.1 Quadro de Medidas de Governança Socioambiental para Pingo d'Água	89
3.2.2 Avaliação qualitativa dos processos e resultados	90
3.2.2.1 Avaliação da Eficiência	91
3.2.2.2 Avaliação da Eficácia	92
3.2.2.3 Avaliação da Efetividade	92
3.3 Conclusão	94
Próximos Passos para continuidade do projeto	96
CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
ANEXOS	108

INTRODUÇÃO

A história da humanidade é marcada pelo uso crescente dos recursos naturais associados à geração de produtos e serviços de interesse para o crescimento econômico e desenvolvimento da sociedade. Em consequência, vários desafios têm surgido com relação à noção global de que os ecossistemas apresentam limites para o fornecimento das matérias-primas, necessárias para uma demanda socioeconômica sempre crescente (SIQUEIRA, 2013). Além disso, é também cada vez mais presente a noção de que os ambientes naturais e ecossistemas são mantenedores de uma espécie de biblioteca genética com potencial de proporcionar benefícios incalculáveis para as sociedades. Deste modo, a percepção sobre a importância da biodiversidade e a premência em conservá-la tornam-se cada vez mais consolidadas em todo o mundo (SILVA e ARAÚJO, 2015).

No Brasil, as Unidades de Conservação (UCs) são áreas representativas para a preservação de ecossistemas e paisagens de caráter destacado. A definição aplicada à legislação brasileira atribui o entendimento de que UCs são “espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (BRASIL, 2000, p.1). No entanto, o caso brasileiro demonstra uma extensa variedade de conflitos que, por um lado, decorrem da presença de uma grande quantidade de recursos naturais geradores de cobiça, e por outro, uma considerável diversidade sociocultural e fundiária. E além disso, pode-se acrescentar que muitos lugares de notável biodiversidade são áreas, historicamente, ocupadas por populações tradicionais (LITTLE, 2002).

Neste sentido, ganham atenção vários conceitos envolvidos com a temática da relação entre áreas de importância natural e comunidades locais. Entre estes, pode-se destacar os conceitos de *socioambientalismo*, *cogestão*, *empoderamento* – sugerindo que as comunidades tenham poder sobre o seu futuro; *devolução* – pregando restituir às comunidades o poder sobre seus territórios; e *boa governança* – ressaltando a

importância de assegurar o poder de participação das comunidades nos processos de tomada de decisão (SIQUEIRA, 2013).

A legislação brasileira admite dois grupos de UCs: as Unidades de Proteção Integral (com objetivo direto de conservar o ambiente natural, permitindo somente alguns usos indiretos dos recursos naturais) e as Unidades de Uso Sustentável (com proposta de compatibilizar a preservação da natureza com a utilização sustentável de uma parte dos recursos naturais). Atualmente, segundo Ministério do Meio Ambiente (2018) são 321 unidades de conservação de proteção integral no país. Embora isso possa representar um valor relevante do ponto de vista dos objetivos de preservação dos ambientes naturais, por outro lado, acumulou-se um histórico de inúmeras desapropriações, deslocamentos de comunidades e estabelecimento de várias restrições para o uso de reservas naturais (RODRIGUES e FREDRYCH, 2013).

Neste ínterim, existem vários trabalhos científicos que tratam assuntos relacionados à vida das comunidades em áreas de influência de UCs. Rodrigues e Fredrich (2013), analisaram a situação de comunidades tradicionais no contexto do Parque Estadual do Jalapão. Através de métodos de pesquisa etnográfica, o estudo analisou a possibilidade dos povos locais manterem sua relação tradicional com o território sem afetar a preservação do ambiente natural do parque. Ruiz-Mallén et al. (2015), usaram técnicas de elaboração de cenários participativos para explorar as melhores opções de adaptação de quatro comunidades rurais localizadas em duas reservas da biosfera na Bolívia e no México. De maneira participativa, eles projetaram quatro possíveis cenários, com as pessoas das comunidades, que abrangeram diferentes horizontes climáticos, políticos e socioeconômicos para 2030. Ao final, concluíram com um conjunto de medidas de governança direcionadas para a manutenção da subsistência das comunidades nas áreas protegidas estudadas. Fiallo e Jacobson (1995) analisaram as atitudes, os conhecimentos e os conjuntos de valores que comunidades residentes na região do entorno do Parque Nacional Machalilla desempenhavam em relação à conservação ambiental do território. Com a aplicação de um *survey* em 90 lares da região, eles observaram as mudanças de posturas de acordo com os níveis de escolaridade e com a faixa etária.

De maneira convergente a estes assuntos, aparecem as técnicas participativas de modelagem e elaboração de cenários espacialmente explícitos. São inúmeros estudos publicados, ao longo das últimas décadas, que apresentam trabalhos baseados nestas vertentes. Entre estes, alguns se mostram diretamente voltados para a elaboração de cenários participativos (RIXEN e BLANGY, 2016; STAR et al., 2016; VERVOOT et al.,

2010; WHITFIELD e REED, 2012) ou para modelagem espacial com aplicação de metodologias participativas (HÖLTINGER et al., 2016). Enquanto outros incluem a estas técnicas a implementação de políticas públicas ou ações de boa governança (FOLHES et al., 2015; HERTZOG et al., 2017; KOK et al., 2006; RUIZ-MALLÉN et al., 2015; VERVOOT et al., 2012). No entanto, vale ressaltar que, no mínimo, não são muito comuns os trabalhos destes tipos que apresentam, de forma clara, quais foram os resultados efetivos para as comunidades envolvidas.

O desenvolvimento da presente dissertação está estruturado em três capítulos. O primeiro trata dos fundamentos e estado da arte referente aos temas que convergem com a proposta de estudo. O segundo apresenta as etapas ocorridas para implementação da metodologia. E em seguida, o terceiro demonstra os resultados obtidos.

A contribuição que este estudo traz, faz referência ao desenvolvimento de cenários participativos e modelagem espacialmente explícita de maneira integrada. Ao longo desta pesquisa se procurou: 1) desenvolver cenários para o futuro a partir dos desejos das comunidades locais; 2) identificar se existe potencial biofísico na região em estudo capaz de implantar os cenários desejados pela comunidade; 3) estudar possíveis medidas de governança multi escala que possam fomentar as atividades associadas aos diferentes cenários e, por fim; 4) pretende-se avaliar quer o processo, quer os resultados do projeto em questão.

Objetivos

O objetivo geral deste estudo é:

- Desenvolver, participativamente, diferentes cenários para o uso e ocupação do solo que expressem as visões da comunidade do município de Pingo d'Água para o ano de 2050, explorando quais os mecanismos de governança que poderão viabilizar os cenários desejados.

Desta forma, o estudo busca responder as seguintes questões:

- a) Quais as visões da comunidade para o futuro da região (quais são os cenários possíveis e desejáveis pela comunidade)?
- b) Existe potencial biofísico na região para implementar os cenários desejados ?

c) Quais os mecanismos de governança que serão necessários para implementar os cenários desejados?

d) Qual a avaliação que se pode realizar acerca do processo participativo e dos resultados alcançados no âmbito deste projeto?

Acompanhando estas questões, configuram-se os seguintes objetivos específicos:

i) Desenvolver cenários através de metodologias participativas.

ii) Elaborar modelo espacialmente explícito, mapeando o potencial biofísico capaz de viabilizar os objetivos de produção e conservação, conforme os “desejos” da comunidade.

iii) Apresentar um quadro de medidas de governança direcionado para o alcance dos cenários desejados.

iv) Avaliar os processos participativos e seus resultados realizados em Pingo d’Água durante este trabalho.

Estes objetivos colocados serão apresentados nessa dissertação seguindo a relação demonstrada na tabela abaixo.

Tabela 1: Relação entre os objetivos, metodologia, resultados e capítulo de referência na dissertação.

QUESTÕES	OBJETIVOS	METODOLOGIA	RESULTADOS	CAPÍTULO
A	i	Entrevistas semi-estruturadas e <i>workshop</i> 1	Cenários participativos	I
B	ii	<i>Workshop</i> 2	Modelo espacialmente explícito sobre aptidão de áreas para SAF's	II
C	iii	<i>Workshop</i> 3	Quadro de medidas de governança	III
D	iv	Avaliação qualitativa sobre processos participativos e resultados	Eficiência, eficácia e efetividade do projeto	III

Com a sistematização das informações coletadas junto à comunidade, foram construídos quatro cenários, aqui entendidos como futuros possíveis para o município de Pingo d’Água. Tanto através da aplicação das entrevistas ou pela aplicação das metodologias participativas utilizadas durante os três *workshops*. Esses *workshops* foram realizados no âmbito do sub-projeto do Programa de Estudos Ecológicos de Longa Duração referenciado pelo Parque Estadual do Rio Doce (PERD). Em paralelo foi

desenvolvido um modelo espacialmente explícito estimando quais as áreas com potencial biofísico para a implementação de sistemas agroflorestais para toda região do entorno do Parque Estadual do Rio Doce. Além disso, o material gerado também fundamentou a elaboração de um quadro de medidas de governança, voltadas para preservação da sociobiodiversidade da região. Por fim, uma avaliação qualitativa sobre o projeto executado, voltada para os processos desenvolvidos e os resultados gerados.

Contextualização do Estudo

Esta dissertação apresenta dados que se originaram a partir da execução de um projeto que implementou metodologias participativas aliadas a técnicas de modelagem espacialmente explícita e elaboração de cenários. Essas metodologias foram aplicadas junto a comunidades do entorno do Parque Estadual do Rio Doce, em Minas Gerais. No ano de 2017, o Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD/UFMG-CNPq), junto a todas as linhas de pesquisa já tradicionais de seu escopo, passou também a desenvolver estudos que tocam mais perto assuntos de cunho sociocultural. Estes estudos se apresentaram voltados para temas que tratam de elementos de dinâmicas socioecológicas, assim como de ecologia da paisagem e demais conceitos que ressaltam a importância das sociedades dentro do contexto ecológico amplo.

Neste sentido, tendo em vista que vinham sendo desenvolvidos estudos do PELD há décadas no Parque Estadual do Rio Doce, estes estudos puderam ser iniciados em comunidades que se encontram na área do entorno deste parque. Deste modo, as interações destas comunidades com o ambiente natural preservado dentro da área da unidade de conservação aparecem como questão chave deste contexto. Estas interações, entre outros aspectos, podem se manifestar na maneira como a manutenção de um parque de conservação natural interfere nas práticas tradicionais e todas as demais demandas pertinentes aos cotidianos das comunidades.

O subprojeto do PELD/UFMG que iniciou esta linha de pesquisa e trata destes assuntos (denominado “Dinâmicas Sócioecológicas no Entorno do Parque Estadual do Rio Doce (PERD): cenários e governança para futuros sociobiodiversos”) vem desde 2017 executando a proposta de elaborar, participativamente, cenários espacialmente explícitos com levantamento de medidas de governança, direcionados para os desejos de futuro das comunidades em questão. Este subprojeto foi implementado e concluiu, no segundo semestre de 2018, seu primeiro ciclo metodológico. Neste período, quatro etapas foram

realizadas, a saber: uma primeira, de entrevistas semiestruturadas junto a pessoas das comunidades; e as outras três em formato de grupos focais, intitulados de *workshops*, cada um deles com uma proposta específica. E este caminho seguido, gerou diversos resultados, convergindo com os objetivos do projeto. Deste modo, tais resultados se apresentam voltados para a construção de cenários participativos e quadro de medidas de governança. Pingo d'Água, localizado na vizinhança do PERD, está entre os municípios contemplados pelas atividades deste projeto e é a área de estudo desta dissertação. Durante a execução das ações em Pingo d'Água, uma proposta, que faz referência a um cenário com horizonte para o ano de 2050, recebeu destaque pela sua potencial capacidade de contribuição para a construção do cenário desejado no mundo real. Esta proposta ressalta a potencialidade dos Sistemas Agroflorestais (SAF's) no sentido de que eles podem favorecer a preservação ambiental sem deixarem de proporcionar oportunidades econômicas. O tamanho do impacto que estas duas vertentes podem receber dos SAF's vai depender de muitos fatores. Um destes é o caráter ou tipo do SAF implementado. Vale ressaltar que existem inúmeras variantes. Na ocasião dos trabalhos mencionados em Pingo d'Água, o tipo de SAF definido coloca como prioridade primeira os resultados referentes à preservação ambiental, e como segunda prioridade a capacidade de gerar renda. Existe uma vasta literatura direcionada para temas sobre o papel dos SAF's como opção produtiva e ambientalmente sustentável. Tanto de origem nacional quanto de diversas outras partes do mundo. De um modo geral, podemos destacar o desenvolvimento de estudos que buscam analisar o potencial dos SAF's na recuperação de áreas degradadas com geração de renda em territórios tropicais, especialmente nas diversas regiões do Brasil (AMADOR,1999; ARATO, MARTINS e FERRARI, 2003; BAGGIO, 1992; CASTRO et al., 2009; MACEDO, 2000; NAIR, 1993; RODRIGUES et al., 2007; VAZ, 2000;).

Área da Pesquisa: Município de Pingo d'Água-MG

Pingo d'Água é um município mineiro, da região do Vale do Aço, portanto, dentro do raio de influência da região metropolitana de Ipatinga. Localizado a leste do PERD, onde as margens do Rio Doce fazem a divisa. O principal acesso de Pingo d'Água ao parque é através da conhecida Ponte Queimada, que trata-se de um destacado ponto turístico. A área é também caracterizada pela presença de dezenas de lagoas naturais

que são uma espécie de marca geográfica local. A área total de seu território é de 66,570 km².

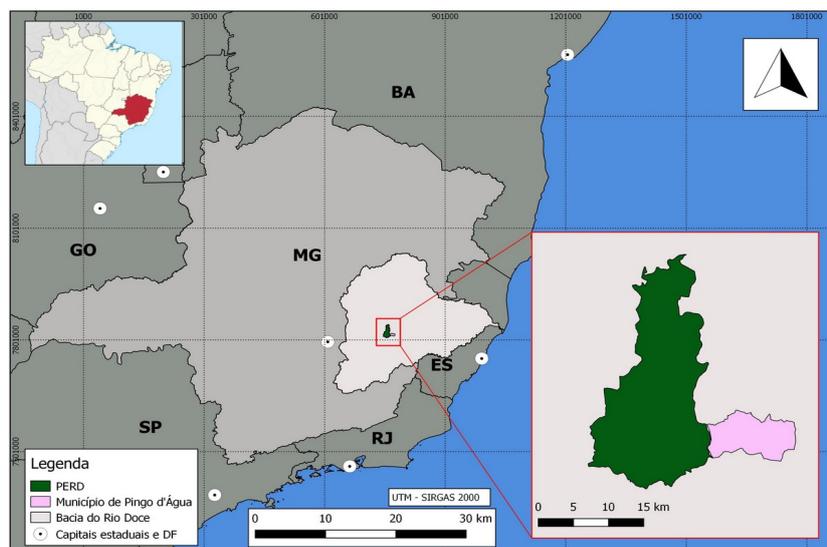


Figura 1: Localização da Área de Pesquisa – Município de Pingo d'Água-MG. Fonte: IBGE.

A população estimada total, segundo IBGE (2017), é de 4.870 habitantes, entre os quais o percentual de pessoas de idade produtiva ocupadas formalmente é de 12,2%, com renda média de 1,3 salários mínimos. Este último dado fica muito abaixo da média do Estado que é de aproximadamente 60,0% de ocupação formal e renda superior a 2 salários mínimos. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é 0,619 e o Produto Interno Bruto (PIB) per capita é de R\$ 7.591,00, figurando entre os mais baixos do Estado. A taxa de escolarização das crianças e jovens entre 6 e 14 anos é de 98% (IBGE, 2014). As redes de educação e saúde públicas podem ser consideradas razoáveis, tendo em vista o tamanho da população e em comparação com municípios similares da região.

A história de Pingo d'Água remonta a uma origem oriunda da formação de alojamento de operários da Empresa Acesita, exploradora de plantações de eucalipto na região. Nos anos 90 passou a ser distrito do município de Córrego Novo e, já na segunda metade desta mesma década, conseguiu sua emancipação política, passando a abrigar a estrutura do poder público municipal.

Pingo d'Água é o município mais jovem, entre os vizinhos do PERD, e também tem a menor área territorial (66,57 km²). Excluindo os municípios maiores e mais urbanizados do entorno do parque (Ipatinga, Timóteo e Coronel Fabriciano), Pingo d'Água possui a maior taxa de cobertura do sistema de esgotamento sanitário (89,1%), uma das maiores

taxas de urbanização de vias públicas (41,2%) e a maior densidade demográfica (66,4 hab./ km²) (IBGE, 2017).

Diante disso, pode-se observar que a especificidade do município de Pingo d'Água, em relação às demais localidades do entorno do PERD, é de que trata-se de uma localidade que proporciona uma qualidade de vida razoável para grande parte dos seus habitantes e uma infraestrutura urbana acima da média microrregional.

Bases Teóricas

O tema desta dissertação transversa e interage com vários campos do saber. Portanto, as bases científicas que a fundamentam são bastante amplas, abrangentes e variadas. Desse modo, torna-se pertinente apresentar alguns fundamentos que destacam-se para a construção desta pesquisa.

A - Modelagem de Sistemas Ambientais, Cenários Futuros e Metodologias Participativas

Diversos trabalhos dentro da temática da modelagem de sistemas ambientais têm produzido vários tipos de informações que propõem facilitar a gestão territorial. A elaboração de cenários espacialmente explícitos com enfoque na cobertura e uso da terra, por exemplo, é apenas uma das diferentes metodologias dentro do campo das informações geográficas que podem ser disponibilizadas no sentido de auxiliar a tomada de decisões e a formulação de políticas públicas. E desta maneira, vale ressaltar que, assim como qualquer outro tipo de modelo, tais cenários representam uma simplificação da realidade. É assim importante ter a firme noção de que não se trata da realidade propriamente dita que está sendo representada; e sim, a visão e a forma de perceber a realidade na perspectiva de quem estiver elaborando o modelo (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Neste sentido, existem vários trabalhos de geração de informações geográficas que oferecem instrumentos facilitadores para os grupos de tomadores de decisão em políticas públicas ou gestão de territórios de interesse ambiental. Dentre estes, existem estudos que apresentam o uso de cenários participativos como ferramenta para compreensão dos sistemas socioecológicos (VERVOORT et al., 2010; VAN BERKEL et al., 2011; WHITFIELD & REED, 2011; FOLHES et al., 2015; RUIZ-MALLÉN et al., 2015).

É importante ressaltar que, aqui, entendemos a definição de sistemas socioecológicos como sistemas que tratam o humano como parte da natureza (BERKES e FOLKE, 1998). Além disso, deve-se considerar que são complexos, integrados, dinâmicos, imprevisíveis e heterogêneos nas múltiplas escalas temporal e espacial; apresentam dinâmicas não-lineares e vinculam processos sociais e ecológicos (BERKES et al., 2015).

Já por sua vez, o conceito de ‘cenário’ utilizado para esta dissertação, considera que o desenvolvimento de cenários é uma abordagem metodológica capaz de explorar diferentes futuros plausíveis (sustentados por fundamentos científicos e apropriados ao seu enquadramento socioeconômico e biofísico), que podem ser acompanhados de conjuntos de políticas alternativas ou estratégias de gestão com potencial de influenciar no alcance dos objetivos propostos (NICHOLSON et al., 2018). Estes fundamentos científicos podem ser de caráter quantitativo (matemático, estatístico) ou qualitativo (narrativa, descritivo).

Paralelamente, é bastante comum a defesa do uso de metodologias participativas em processos que envolvem tomadas de decisão, especialmente, relacionadas com a gestão do território. Especialmente, quando este abriga comunidades tradicionais e ambientes naturais de importância ecológica (ARITI, VLIET & VERBURG, 2018; FRASER et al., 2006; HARTLEY & WOOD, 2005). No entanto, têm sido também bastante comuns, os questionamentos acerca da efetividade das vantagens pregadas pelos defensores da participação popular em instâncias de decisão pública. Muito embora, reconhecendo que seja um aspecto fundamental e inerente para a sustentabilidade dos processos de desenvolvimento (BOOTH & HALSETH, 2011; CORNWALL & BROCK, 2005).

Segundo SOUZA (2006), muitos países vêm buscando tentativas de implementar as agendas de políticas públicas com uso de técnicas de caráter participativo, tanto para suas formulações quanto para o monitoramento. Isso se deve, por um lado, a propostas ou resoluções dos organismos internacionais multilaterais (Organização das Nações Unidas e afins), e por outro, a compromissos de bases políticas. Mas estas agendas possuem concorrentes dentro do próprio universo da política. A propósito, a autora destaca, entre estas correntes divergentes à abertura da participação popular, a vertente teórica que ela denomina como “novo gerencialismo público”.

Entre os trabalhos que buscaram soluções de planejamento participativo territorial com uso de cenários voltados para sistemas socioecológicos podemos citar Star et al. (2016), que descreveram aplicações que combinam diferentes metodologias de cenários

de maneiras que podemos considerar inovadoras. Ao longo deste trabalho os autores revisaram outros estudos de caso independentes, para identificar práticas emergentes, com ênfase nas conexões entre pesquisadores e abordagens participativas e as diferenças entre as perspectivas exploratórias e normativas.

Vervoot et al. (2010), apresentaram estratégias para o desenvolvimento de mídias interativas para criação e uso de cenários com intuito de facilitar o registro e a comunicação relacionados aos elementos dos sistemas socioecológicos, que frequentemente são imbuídos de incertezas e complexidades. Whitfield & Reed (2011) propuseram uma abordagem metodológica baseada em modelagem participativa de serviços ecossistêmicos e avaliação participativa de cenários futuros para auxiliar na criação de políticas e processos de gestão cooperativa voltados para regiões de terras áridas.

Carvalho-Ribeiro et al., (2010), examinam aspectos de gestão de florestas multifuncionais e propõem uma abordagem de planejamento cooperativo. Este trabalho elaborou, desenvolveu e validou dois cenários com aplicação de metodologias participativas junto ao público da comunidade local. Diante disso, o estudo foi capaz de demonstrar aspectos de dificuldade para concretização de medidas para a governança de sistemas socioecológicos, mesmo com uso de ferramentas sofisticadas do ponto de vista técnico e científico.

Folhes et al. (2015) propõem também uma abordagem para o uso de cenários participativos como método para fundamentar ações de governança e planejamento territorial, tendo como área de estudo o Projeto Agro-Extrativista (PAE) Lago Grande, no Estado do Pará, na Amazônia brasileira. O trabalho discorre sobre os vários tipos de abordagens com cenários e afirma uma situação notavelmente contraditória em relação aos resultados do uso de cenários participativos para instâncias de tomada de decisão territorial. Enquanto por um lado, estes são um instrumento gerador de empoderamento comunitário, estas ferramentas também podem ser apropriadas para legitimar ações que revelam formas estruturais de manipulação autoritária do poder e dominação sobre projetos e comunidades locais. Este ponto, inclusive, pode ser considerado como um fator complexo e gerador de polêmicas, e que, portanto, merece ser discutido da maneira mais aprofundada possível, nas oportunidades adequadas, em trabalhos diretamente direcionados para este tipo de análise.

B - Tipologias de Cenários

As diversas variantes de cenários têm sido utilizadas em vários contextos diferentes de planejamento há algumas décadas. Durante este tempo, uma grande diversidade de técnicas e metodologias foi desenvolvida. A literatura revela uma abundância de definições, características, princípios e ideias metodológicas a respeito dos cenários. Neste sentido, alguns autores buscaram organizar as informações-chave do assunto e propor uma sistematização (BRADFIELD et al., 2005).

Alcamo e Ribeiro (2001), em trabalho (Relatório de Assuntos Ambientais) junto a European Environment Agency, trataram dos cenários como ferramentas para avaliações ambientais. Estes autores afirmam que os cenários, enquanto ferramenta de planejamento, começaram a ser utilizados em planos estratégicos, após a Segunda Guerra Mundial, para análises de desdobramentos de movimentos de guerra. No entanto, nos anos 60, este conceito passa a se aproximar dos assuntos de interesse da sociedade civil, aplicado em planejamentos de organizações de um modo geral. Em relação a sua aplicação nos estudos ambientais, apontam uma definição conceitual de cenário como “imagens do futuro, ou futuros alternativos que não se enquadram na ideia de previsões, mas sim na ideia de uma imagem alternativa de como o futuro poderia se desdobrar” (NAKICENOVIC, 2000, *apud* ALCAMO e RIBEIRO, 2001, p. 07). Ademais, eles também estabelecem uma proposta de tipologia para os cenários com três possibilidades duais (qualitativos vs. quantitativos, exploratórios vs. antecipatórios e de linha de referência vs. com políticas).

Börjeson et al. (2006) propõem uma tipologia com três categorias e seis tipos possíveis (preditivos – previsões/condições; exploratórios – externos/estratégicos; normativos – de preservação/de transformação). Por sua vez, Folhes et al. (2015) realizou um levantamento de várias abordagens de tipologias de cenários propostas e utilizadas por diversos autores. A partir disso, foi possível elaborar uma síntese com os principais tipos de cenários para uso na produção de informações para gestão territorial, bastante pertinente para este presente estudo, que estão descritos a seguir.

Cenários qualitativos vs. quantitativos – Possuem linguagens e abordagens diferentes. No caso das abordagens qualitativas, normalmente, elas procuram contrastar

visões de cunho social e não quantitativas, dando voz a fatores qualitativos considerados importantes, caracterizando elementos como valores, comportamentos e instituições. Neste sentido, privilegia o preenchimento de conteúdo, a riqueza de elementos e as ideias. A abordagem quantitativa propicia representações sistemáticas e replicáveis, elabora modelos mais formais, com uso de algoritmos matemáticos para representar aspectos chave dos sistemas socioambientais. Por sua vez, privilegia as estruturas de conteúdo, a disciplina dos elementos e o rigor matemático. Nos estudos ambientais, é comum a utilização combinada destes dois tipos de cenário (FOLHES et al., 2015).

Cenários normativos/antecipatórios vs. exploratórios – Esta classificação diz respeito a perspectiva de elaboração do cenário. Normativo coloca um sentido de visão do futuro com base em premissas preestabelecidas e objetivos a atingir claramente definidos; e o exploratório segue o sentido da análise do presente, e a partir disso investiga os caminhos possíveis para alcançar o futuro desejado. Cenários normativos descrevem uma visão geral do futuro, podendo ter características otimistas, pessimistas ou neutras. Um tipo de cenário normativo é o ‘backcasting’ ou ‘de trás para frente’. Neste caso, cria-se o cenário futuro desejado (sustentável) e busca-se perceber como este futuro desejado possivelmente foi alcançado, identificando estratégias e ações que levaram até ele. Cenários exploratórios são aqueles que, a partir das informações sobre a situação presente, tenta identificar as tendências de futuro, buscando delinear uma sequência de eventos mais prováveis. São comumente utilizados para analisar o curso de eventos relacionados a um tópico específico, como por exemplo disponibilidade de água ou concentrações de CO₂ na atmosfera (FOLHES et al., 2015).

Cenários participativos vs. desenvolvido por especialistas – Embora também sejam apresentadas questões desafiantes, a construção participativa de cenários vêm sendo comumente defendida no meio científico. De uma maneira geral, uma vez que pedem a elaboração de um futuro desejado, os cenários normativos são mais propícios para a aplicação de metodologias participativas, embora os exploratórios também podem se valer delas. Quando os cenários representam áreas ou regiões muito abrangentes, como a escala mundial, por exemplo, e principalmente se tratarem de temas mais específicos, percebe-se uma tendência para o uso de cenários exploratórios e com foco em análises quantitativas. Nestes casos, a elaboração desenvolvida por especialistas é a mais indicada (FOLHES et al., 2015).

Cenários de escala única vs. múltiplas escalas – Cenários podem ser construídos com base em diferentes escalas de tempo (longo, médio e curto prazo, por exemplo) e de espaço (de escalas locais a global, por exemplo). Geralmente, cenários de escalas globais tendem a se estender por períodos de tempo maiores, como de 50 a 100 anos, e os de escalas locais ocupam períodos menores, de 20 a 30 anos no máximo. Quando se utiliza múltiplas escalas, o cenário final apresenta maior consistência e relevância, mas é preciso estar atento para a forma como as escalas interagem entre elas. Estas interações podem seguir uma linha do mais amplo para o mais específico e vice versa, podem ser elaboradas de forma independente ou parcialmente independente entre elas, ou podem ser construídas de maneira intrinsecamente vinculadas, quando as perspectivas, incertezas e outros fatores de uma são replicados, de algum modo, nas subsequentes. Como de praxe, a decisão sobre qual tipo de cenário é mais adequado elaborar depende dos objetivos do estudo (FOLHES et al., 2015).

Além destes tipos supracitados, Alcamo (2008) também acrescenta os seguintes:

Cenários com políticas vs. de referência – Na situação em que o estudo e o desenvolvimento de cenários têm foco na análise de políticas públicas, existe a opção de realizar uma distinção entre um cenário de *referência* e outro *com políticas*.

Os cenários de referência servem para descrever as condições socioambientais futuras levando em consideração uma ausência de novas políticas públicas direcionadas para questões de meio ambiente. Este tipo de cenário estabelece um ponto de referência com intuito de estimar os benefícios que seriam gerados pela adoção de novas políticas, ou por outro lado, demonstrar os custos proporcionados pela não criação das mesmas. Estes cenários são pertinentes quando há o objetivo de avaliar as consequências das políticas que já existem ou da falta de novas políticas. Um exemplo seria a avaliação das expectativas de emissões de NO_x na atmosfera em determinado país considerando a tendência atual de tráfego e uso de energia, e assumindo que nenhuma nova política de controle fosse implementada.

Os cenários com políticas levam em conta a adoção de novas medidas e políticas públicas de interesse socioambiental. São pertinentes quando os objetivos são voltados para avaliar a capacidade de alcance de determinadas políticas em relação a metas estipuladas.

Deste modo, diante de todas estas possibilidades quanto aos tipos de cenários, este estudo levou em conta os objetivos da pesquisa para definir quais são os mais

apropriados para serem utilizados dentro do seu contexto. Isso encontra-se demonstrado neste texto, mais adiante, na parte que apresenta a metodologia. No entanto, pode-se adiantar que os cenários que são desenvolvidos ao longo deste trabalho, se encaixam nos tipos qualitativo, normativo, participativo e de múltiplas escalas.

C - Estado da Arte em Cobertura e Uso da Terra e Serviços Ecosistêmicos

A respeito da Ciência de Uso da Terra, Aspinall & Hill (2008, p. 03, tradução nossa) a define “como um assunto interdisciplinar focado na natureza da cobertura e uso do solo, suas mudanças no tempo e espaço, assim como os processos sociais, econômicos, culturais, políticos, de tomadas de decisões ambientais e ecológicos que produzem as mudanças e padrões”. Além disso, as transformações dos usos e coberturas da terra são, inerentemente, espaciais e dinâmicas, e estas dinâmicas são reconhecidas como um dos grandes desafios nas ciências ambientais. Estudos desta natureza são frequentemente tratados como exemplos de trabalhos voltados para sistemas socioecológicos, reconhecendo esta intrínseca ligação entre os sistemas naturais e humanos. De maneira que também é comum encontrar estes assuntos nas chamadas Ciências da Sustentabilidade, e neste sentido, fazem parte de pesquisas direcionadas para questões de vulnerabilidade, resiliência e adaptabilidade ambiental. Nas vertentes de ciências mais aplicadas, a chamada Ciência de Uso da Terra tem uma profunda relação com a gestão territorial e o desenvolvimento de políticas públicas e, conseqüentemente, com os processos de tomada de decisão estratégica (ASPINALL & HILL , 2008).

Neste contexto, Aspinall & Hill (2008, p. 10, tradução nossa) pontuam três questões de importância notável para a aplicação destas teorias:

- 1 . “abordar as questões e decisões de gestão das terras públicas e privadas em evolução;
- 2 . *interpretação e comunicação do conhecimento científico para a gestão flexível sobre as mudanças dos sistemas de uso do solo;*
- 3 . *entender as respostas ambientais e humanas em relação às mudanças”.*

A primeira destas questões destacadas acima contextualiza-se na ideia de que, tendo em vista que as mudanças relativas aos usos da terra possuem consequências e natureza de múltiplas escalas, é pertinente investir na tradução do conhecimento científico em políticas públicas e ações práticas. Além disso, considerando que o uso da terra é uma interface dos sistemas humano e natural, o conhecimento sobre os processos sociais e biofísicos têm papel destacado. Tais estudos tem o potencial de fundamentar a criação das políticas e de facilitar o desenvolvimento de cenários alternativos resultantes de diferentes políticas. Estes elementos podem ser utilizados para melhor informar os debates entre os participantes interessados (interesses privados e públicos) e aprimorar os processos de tomada de decisão, de uma forma geral (ASPINALL & HILL, 2008).

A segunda questão ressalta a importância da interpretação e da comunicação do conhecimento científico, especificamente, no caso da gestão dos sistemas de usos da terra. A interpretação das informações influenciará nos processos de criação de políticas embasadas em conhecimentos científicos. A comunicação, por sua vez, tem efeito muito direto sobre as tomadas de decisão (ASPINALL & HILL, 2008).

A terceira e última coloca algumas questões-chave de aplicação do conhecimento científico do uso da terra e ferramentas técnicas de planejamento territorial. Estas questões-chave incluem as maneiras nas quais diferentes instituições, comunidades e indivíduos reagem às mudanças; como os sistemas ambientais reagem à mudança; quais as escalas de espaço e tempo das reações e consequências; quais estratégias de desenvolvimento para se adaptar às mudanças e gerenciar seus impactos; e as decisões e consequências de curto e longo prazo (ASPINALL & HILL, 2008).

Concomitantemente, acompanhando o conceito de sistemas socioecológicos que foi abordado anteriormente, um outro conceito que relaciona as manifestações do meio ambiente natural com os aspectos da vida social e humana, trata do conceito de 'serviços ecossistêmicos' (SE). Neste sentido, as medidas de uso e cobertura da terra também são, frequentemente, presentes em estudos voltados para avaliações de SE (BURKHARD & MAES, 2017; MA, 2005; BOEREMA et al., 2016; CERVELLI et al., 2017; LAUTENBACH et al., 2011).

A Millenium Ecosystem Assessment (2005), define SE considerando-os como sendo os benefícios que as pessoas recebem dos ecossistemas. Tais benefícios podem significar contribuições diretas ou indiretas para o bem-estar humano ou social. Este bem-estar pode ser de caráter econômico, físico, mental ou cultural, e todas estas interfaces se

manifestam com determinado nível de dependência em relação a saúde dos ecossistemas. Este mesmo estudo, divide os SE da seguinte forma:

- Serviços de provisão: representam os materiais e os tipos de energia que podem ser obtidos a partir dos ecossistemas. Por exemplo, alimentos, água, diversas matérias-primas e recursos energéticos.
- Serviços de regulação: quando os ecossistemas agem como reguladores. Por exemplo, regulando as qualidades do ar, do solo ou das águas, assim como também, agindo para o controle de inundações e doenças.
- Serviços culturais: são benefícios não materiais oriundos dos ecossistemas e aproveitados pelas pessoas. Por exemplo, contemplação estética e fonte de inspiração artística, turismo, práticas recreativas e terapêuticas e experiências de cunho espiritual ou religioso.
- Serviços de suporte ou habitats: responsável por sustentar a base para os outros serviços. Referente ao fornecimento de espaços para a vida e a diversidade de plantas e animais. Disponibiliza habitats para as espécies e possibilita manutenção da diversidade genética.

Neste contexto, o planejamento e outros estudos direcionados para mudanças do uso do solo são considerados chave para compreensão dos impactos ambientais relacionados às alterações da paisagem. Além disso, também são ferramentas fundamentais para os trabalhos voltados para a construção de soluções que buscam minimizar perdas e maximizar ganhos de SE (CERVELLI et al., 2017). Neste sentido, (SEPPELT et al., 2011) realizou uma pesquisa que analisou de maneira quantitativa os estudos científicos sobre serviços ecossistêmicos e um dos resultados mostra que dois terços de todas as obras deste segmento utilizaram mapas de uso do solo como fonte de medidas e indicadores.

Verhaar (2019) também pesquisou sobre a quantidade de trabalhos científicos voltados para o manejo sustentável do uso da terra. Ele constatou que em algumas das plataformas científicas digitais mais importantes (Google Scholar, Science Direct, Scopus), pode ser notado um significativo crescimento do número de publicações destes temas nos últimos anos.

Diante disso, com base em todas estas reflexões levantadas, podemos perceber que existem muitas frentes a serem abertas dentro destas esferas do conhecimento e, sobretudo, inúmeros desafios para os trabalhos que buscam soluções concretas para a sustentabilidade dos sistemas socioecológicos. Neste sentido, é pertinente fazer

avaliações técnicas e críticas do que vêm sendo estudado e produzido, para aprimorar cada vez mais as tecnologias e seus resultados práticos, tendo em vista a provisão dos serviços ecossistêmicos. Tais avaliações, consistem em meios científicos capazes de elaborar conclusões a respeito de projetos que impactam nos sistemas socioambientais em questão.

D - Aplicação de Cenários Participativos com foco em Serviços Ecossistêmicos

Este estudo aplicou a abordagem participativa de elaboração de cenários, com a colaboração de representantes de diferentes segmentos sociais, grupos de interesse e tomadores de decisão. Isto foi realizado através de *workshops* que empregaram um conjunto de metodologias participativas com intuito de produzir materiais pertinentes para a construção dos cenários futuros da localidade contemplada, acompanhados de um quadro de medidas de governança, voltados para o fomento da sustentabilidade socioecológica. A ideia é de que, como nos afirma Folhes et al. (2015), a construção destes produtos através de métodos participativos estimule o engajamento dos atores chave da comunidade e o aumento da credibilidade comunitária nas ações e suas eventuais readequações, resultando em elevação da qualidade de governança ambiental local.

A proposta é de que os cenários elaborados tenham caráter de múltiplas escalas. Deste modo, foi trabalhado, na área do município em questão, um período que pode ser considerado de longo prazo (ano de 2050), tendo em vista que se trata de um estudo de âmbito local. Além disso, a perspectiva selecionada para os cenários a serem construídos será do tipo normativo, que busca vincular o futuro imaginado para o tempo presente (Alcamo, 2008). A escolha deste procedimento se baseia no entendimento de que, assim, será mais fácil o desenvolvimento das discussões e maior será o engajamento e o comprometimento do público participante, dando maior consistência para os resultados finais. No entanto, é necessário estar atento para as vantagens e as limitações deste tipo de proposta.

Segundo Folhes et al. (2015), muitos autores defendem ou discutem os benefícios de metodologias participativas para construção de cenários. Tais benefícios incluem:

- Ganho de relevância e credibilidade junto aos beneficiários e usuários finais.
- Capacidade de sintetizar melhor as informações considerando que incluem o conhecimento local.

- Proporcionam espaços de aprendizado e, até mesmo, empoderamento para os participantes envolvidos.

As dificuldades ou riscos de geração de falhas também podem ser resumidos em alguns pontos (Folhes et al., 2015):

- A incapacidade de realizar reproduções fiéis dos processos, se isto for necessário.
- A dependência da qualidade dos resultados sobre os procedimentos de seleção dos participantes.
- A necessidade de executar uma mediação bastante sólida e efetiva para garantir o correto andamento das metodologias e a confiabilidade dos resultados.

Deste modo, para maximizar as chances de implementação efetiva das ações resultantes das metodologias participativas e de elaboração de cenários deste atual estudo, a execução dos procedimentos precisou atender para realização de um processo de seleção dos participantes que conduza aos resultados desejados. E além disso, a aplicação das metodologias participativas sejam suficientemente preparadas e planejadas para que facilite o trabalho de mediação durante as dinâmicas de grupo.

E - Sistemas Agroflorestais

Em linhas gerais, segundo Martins e Ranieri (2014), pode-se considerar que os Sistemas Agroflorestais (SAF) sejam conjuntos de elementos relacionados aos usos da terra que trabalham o cultivo integrado de espécies lenhosas com outras culturas agrícolas e pecuárias, em espaços compartilhados e de forma simultânea. Neste sentido, para que um determinado sistema agropecuário seja reconhecido como SAF, ele deve apresentar entre os seus componentes, ao menos, uma espécie florestal; não importando que seja nativa ou exótica, de porte arborescente ou arbustivo e de existência temporária ou permanente. Deste modo, existe uma grande variedade de possibilidades de manejos e combinações que atendem a esta definição. Estes diferentes tipos de SAF podem variar em seus “arranjos estruturais (espaciais e temporais), fisionomia, composição florística, papel funcional dos componentes e aspectos ecológicos, manejo do sistema, objetivos da produção e características socioeconômicas predominantes” (MARTINS e RANIERI, 2014, p. 81).

Batish et al. (2008) aponta que, após a popularização do conceito de agrofloresta principalmente durante os anos 90, surgiu então um período de formulações de hipóteses e experimentações direcionados ao tema, para subseqüentemente colocar o foco em trabalhos de ciência e tecnologia que buscam desenvolver os aspectos mais aprimorados possíveis de aplicabilidade. Estes aspectos precisam se atentar para as diversas limitações comumente presentes nos SAF's. Estas limitações incluem competições entre produções florestais e agrícolas por mercados e recursos; interferências alelopáticas das árvores sobre os demais cultivos; diferenças de velocidade de crescimento entre as espécies causando ocupações espaciais indesejáveis; entrada de espécies invasivas em áreas de agricultura; e árvores servindo como *habitat* para fontes de pestes e pragas (BATISH et al., 2008).

No que diz respeito à contribuição que as agroflorestas podem proporcionar para a conservação da biodiversidade, Schroth et al. (2004) destaca que tem sido constatado que a implementação de SAFs gera um ganho de resiliência tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental, devido ao maior número de espécies e possibilidades produtivas incorporadas. Além disso, os SAFs também pode ser importantes para ampliação das redes de fragmentos florestais, servindo na manutenção e ampliação das demais espécies de fauna e flora, especialmente no entorno de áreas de unidades de conservação. De maneira geral, pode-se considerar um fator relevante para conservação da biodiversidade só pelo fato das agroflorestas significarem uma possibilidade produtiva que diminui a pressão por desmatamentos, ao mesmo tempo que cria estímulos para o reflorestamento de áreas desflorestadas.

CAPÍTULO I – Metodologias Participativas e Modelagem de Sistemas Ambientais aplicadas a Estudos Socioecológicos no Município de Pingo d'Água

Este capítulo mostra o desenvolvimento de uma das quatro partes que integram a metodologia do projeto. Vale lembrar que o conjunto metodológico desta dissertação se divide em quatro etapas que são direcionadas às quatro questões que consistem os objetivos apresentados. Deste modo, ocorrem quatro momentos distintos (entrevistas e grupo focal 1; grupo focal 2; grupo focal 3; avaliação qualitativa) que são compostos, cada um deles, por determinadas ações. Estas quatro etapas básicas dizem respeito a função específica que desempenham dentro do processo como um todo. A primeira é relacionada à elaboração dos cenários participativos, voltados para os usos e ocupações do solo e baseados nos desejos da comunidade. A segunda trata da construção de um modelo espacialmente explícito que busca refinar as propostas que fundamentaram os cenários futuros já elaborados. A terceira apresenta o quadro de medidas de governança criado também a partir dos desejos da comunidade e dos objetivos de preservação da biodiversidade local. A quarta e última é a avaliação qualitativa dos processos participativos e resultados do trabalho realizado. A figura 2 mostra um fluxograma relacionando todas essas etapas e destaca a parte que será analisada mais especificamente neste capítulo I.

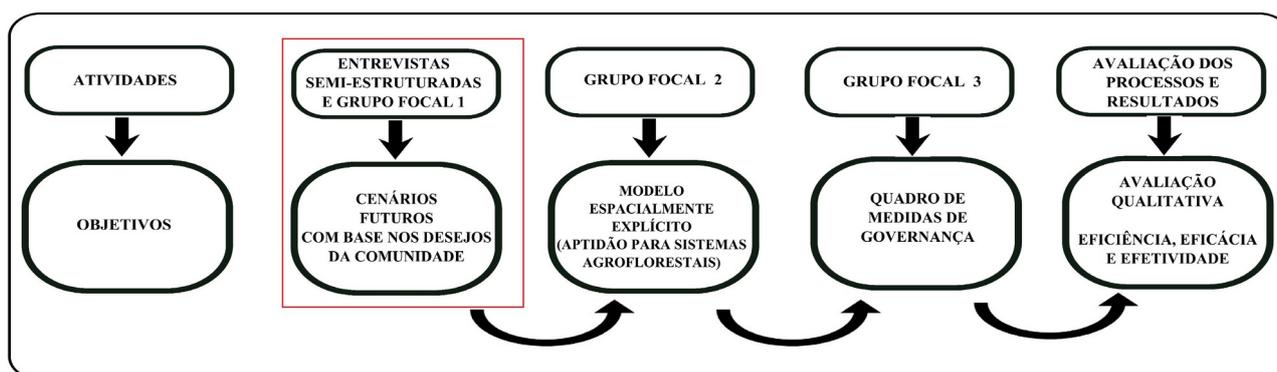


Figura 2: Fluxograma das Etapas da Pesquisa Geral com Destaque para a Etapa referente a este Capítulo I.

É importante ressaltar que esse estudo está inserido no contexto do Programa de Estudos Ecológicos de Lnga Duração (PELD) e direciona-se ao desenvolvimento do subprojeto executado em Pingo d'Água. Deste modo, vale ressaltar que o PELD é um programa de cunho científico de âmbito federal, que se estrutura com base na articulação

de uma rede de 30 sítios de referência para pesquisa de ecologia de ecossistemas. Desta forma, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) fomenta a geração de conhecimento sobre os ecossistemas e a biodiversidade do Brasil. Entre os diversos sítios referenciais do PELD, existe o que é denominado como Mata Atlântica e Sistema Lacustre do Médio Rio Doce-MG (MLRD), que se referencia territorialmente pelo Parque Estadual do Rio Doce (PERD), no Vale do Aço Mineiro e é conhecido sinteticamente por PELD-Doce. Atualmente, entre os diversos subprojetos de pesquisa exercidos no âmbito do PELD-Doce, encontra-se um que é direcionado para questões sobre as dinâmicas socioecológicas no entorno do PERD. Este subprojeto (denominado “Dinâmicas socioecológicas no entorno do Parque Estadual do Rio Doce: cenários e governança para futuros sociobiodiversos”) vêm sendo implementado por uma equipe interdisciplinar, sob a coordenação da Professora Dr^a. Sônia Maria Carvalho Ribeiro. A implementação deste subprojeto representa um ponto central na metodologia desta dissertação, com as etapas de entrevistas semiestruturadas e os 03 (três) grupos focais (*workshops*) realizados e seus resultados.

Durante a implementação das etapas do projeto, foram evidenciadas as visões da comunidade em relação ao contexto em que vivem e suas possibilidades de futuro. Os resultados que foram construídos a partir disso, foram obtidos através de um trabalho conjunto entre técnicos do projeto e público participante. Em muitos momentos a equipe pesquisadora executa a elaboração dos materiais com base nas informações organizadas durante as etapas participativas, para que isso seja retornado à comunidade e possa ser utilizado para a construção de algum tipo de solução concreta.

1.1 Materiais e Métodos Aplicados para Produção dos Cenários Participativos

A primeira etapa metodológica, destacada na figura 2, proporcionou uma imersão inicial da equipe pesquisadora na comunidade, e nas três etapas seguintes foram aplicadas as metodologias participativas para discussão sobre as propostas de futuro local, em formato de *workshops*. Estas metodologias servem para apresentar ideias iniciais de cenários; identificar e georreferenciar prioridades da comunidade; refinar cenários e modelos apresentados previamente; elaborar proposta prévia de recomendações de ações e políticas públicas elaboradas por especialistas; e entregar à comunidade um material final com modelos e cenários futuros, acompanhados de um

escopo indicando a implementação de ações e políticas públicas voltadas para governança da sociobiodiversidade local.

Processos de Construção dos Cenários Participativos

Aplicação de entrevistas semiestruturadas – Durante esta etapa (entre os dias 14 e 17 de junho de 2017), ocorreram os primeiros contatos entre a equipe de pesquisadores e a comunidade. As lideranças locais, as pessoas de maior protagonismo e que desempenham papéis chave na comunidade foram identificadas e convidadas a responderem a entrevista. Esta identificação dos atores locais foi realizada com base na indicação de pessoas residentes do município que foram abordadas durante os trabalhos de campo. Com a aplicação das entrevistas, as primeiras propostas de cenários foram apresentadas, através de fichas (veja a foto a seguir) e discutidas. Cada figura na ficha representa um ambiente produtivo onde determinado tipo de uso do solo é mais favorecido. Com isso, as tendências de preferências das pessoas da comunidade começam a ser delineadas. Com a análise das respostas colhidas nesta etapa, pôde-se constatar que o uso da terra preferido pela maioria das pessoas entrevistadas é o que representa o cultivo de hortas e, em contraposição, o mais preterido foi a de silvicultura.



Figura 3: Fichas com diferentes cenários de uso da terra, a saber: Mata Nativa, Silvicultura, Horta, Pecuária Intensiva, Pecuária Extensiva, Parque Urbano. Fonte: acervo do projeto – PELD.

Primeiro *Workshop* ou Grupo Focal 1 – Realizado dia 08 de dezembro de 2017, no auditório da Escola Municipal Vereador João Gonzaga dos Reis, com início às 13:00 hs e final às 17:00 hs. Os grupos focais foram promovidos com o título de *workshops* e o primeiro deles foi quando a comunidade passou a ter oportunidades de participar mais diretamente da formulação dos materiais que serão produzidos. Durante este primeiro *workshop*, todo o público participante foi formado somente por pessoas residentes no município, seja do setor público, empresarial ou não governamental.



Figura 4: Primeiro workshop em Pingo d'Água. Fonte: acervo do projeto – PELD.

O grupo foi estimulado a apresentar e defender (oralmente e por escrito) suas propostas para o futuro de Pingo d'Água através de uma chuva de ideias. O horizonte de tempo a ser pensado era de aproximadamente 30 anos, ou seja, por volta de 2050. As ideias foram sendo apresentadas pelos participantes e recolhidas pela equipe do projeto, que as organizou em temas. Deste modo, ao final desta atividade, as propostas estavam todas divididas pelos seguintes temas: Turismo, Juventude, Educação, Urbanismo, Identidade cultural, Novas empresas, Preservação de recursos hídricos, Segurança e combate a incêndios.

6	Grupo 3 – Projetos voltados para a juventude
7	Grupo 4 – Novos empreendimentos
8	Grupo 8 – Identidade cultural e comunitária
9	Grupo 6 – Turismo

A última atividade, deste primeiro *workshop*, construiu um mapeamento das propostas apresentadas pelo público. Isso foi feito com uso de pequenos cartões numerados (cada proposta elaborada pelas pessoas participantes recebeu um número) que os participantes colaram em um mapa do município. Deste modo, cada uma das propostas foram associadas a um lugar no mapa. A sistematização dos produtos gerados por esta atividade serviu de base para elaboração dos cenários futuros, apresentado, posteriormente, entre os resultados do trabalho. Os cenários foram construídos em formato textual e de mapas de ocupação e uso da terra, tendo como referência as propostas apresentadas pelos participantes e suas localizações.

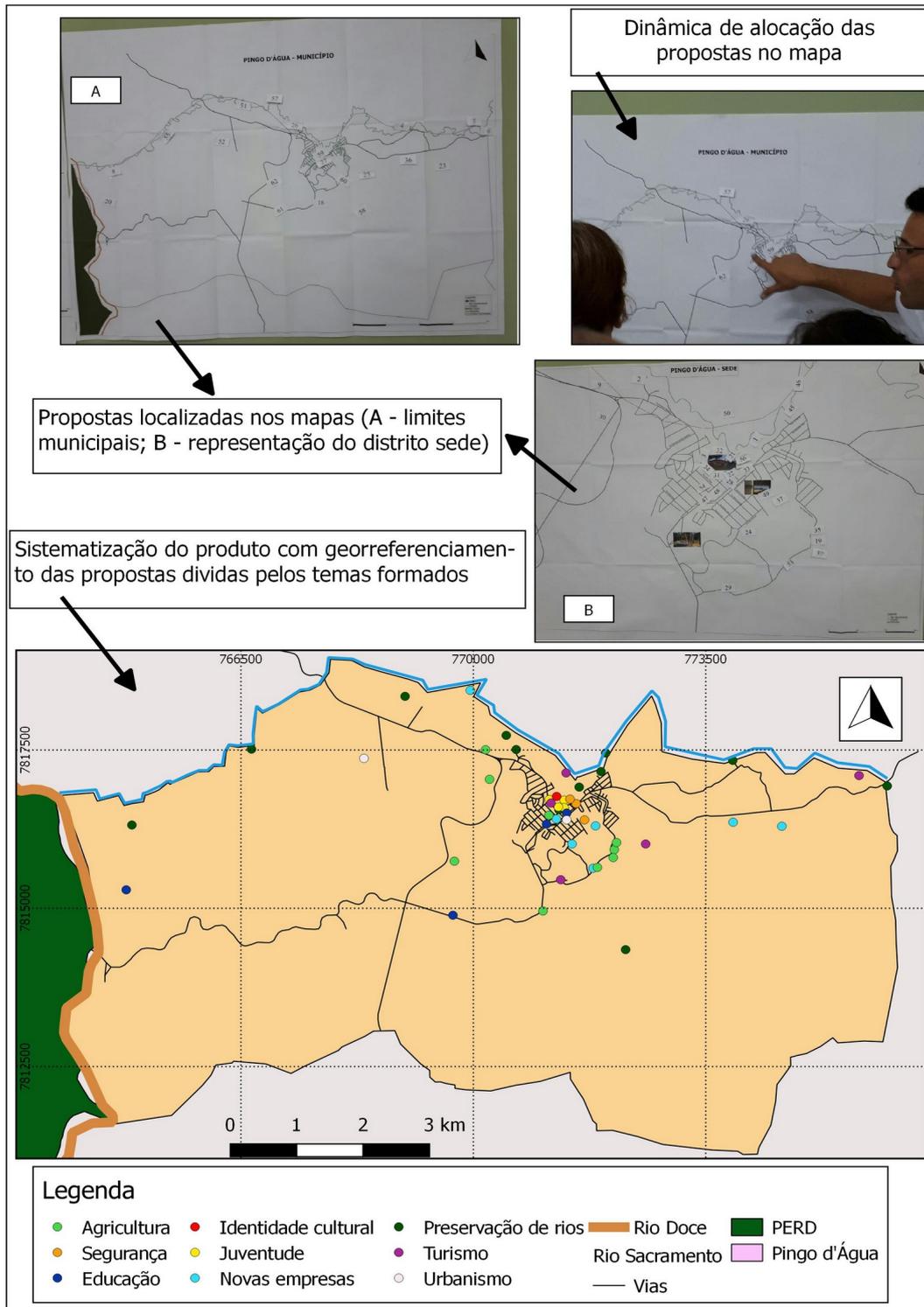


Figura 6: Mapeamento Participativo de Propostas Apresentadas por Participantes Locais. Fonte: acervo do projeto – PELD.

1.2 Resultados - Cenários para Pingo d'Água

Com a aplicação das metodologias participativas já nestas primeiras etapas do trabalho, tornou-se possível listar quais futuros desejados pela população de Pingo D'Água. A partir destas percepções, foram construídos 4 cenários, que apresentam características dos tipos participativo, qualitativo e normativo, representando futuros possíveis para o município. A realização do primeiro *workshop* e a análise de seus resultados serviu como base para a elaboração destes cenários.

Tendo em vista que os cenários elaborados foram ferramentas para as demais etapas do estudo e que serviram para provocar reflexões junto ao público participante, foram incluídas algumas capas fictícias de supostos jornais locais do futuro, com matérias que fazem referência aos elementos de cada cenário. Além disso, os cenários foram estruturados em forma de textos descritivos acompanhados de modelos espacialmente explícitos, representados por mapas de uso e cobertura da terra. De maneira que cada cenário refere-se a uma determinada tendência de mudança nos usos e coberturas da terra, em Pingo d'Água. O ponto de partida para a construção dos quatro cenários (situações futuras hipotéticas), em formato de mapas, foi exatamente o mapa de usos e cobertura da terra atual de Pingo d'Água, que está apresentado na figura a seguir (elaborado a partir de classificação de imagem do satélite LandSat8, de fevereiro de 2018 e dados cedidos pela Empresa de Celulose Cenibra). A análise combinada da realidade atual (figura 10) e das propostas, apresentadas e mapeadas pela comunidade no primeiro *workshop* (figura 6), possibilitou a elaboração dos cenários espacialmente explícitos em formato de mapas de uso e cobertura da terra, demonstrados mais adiante.

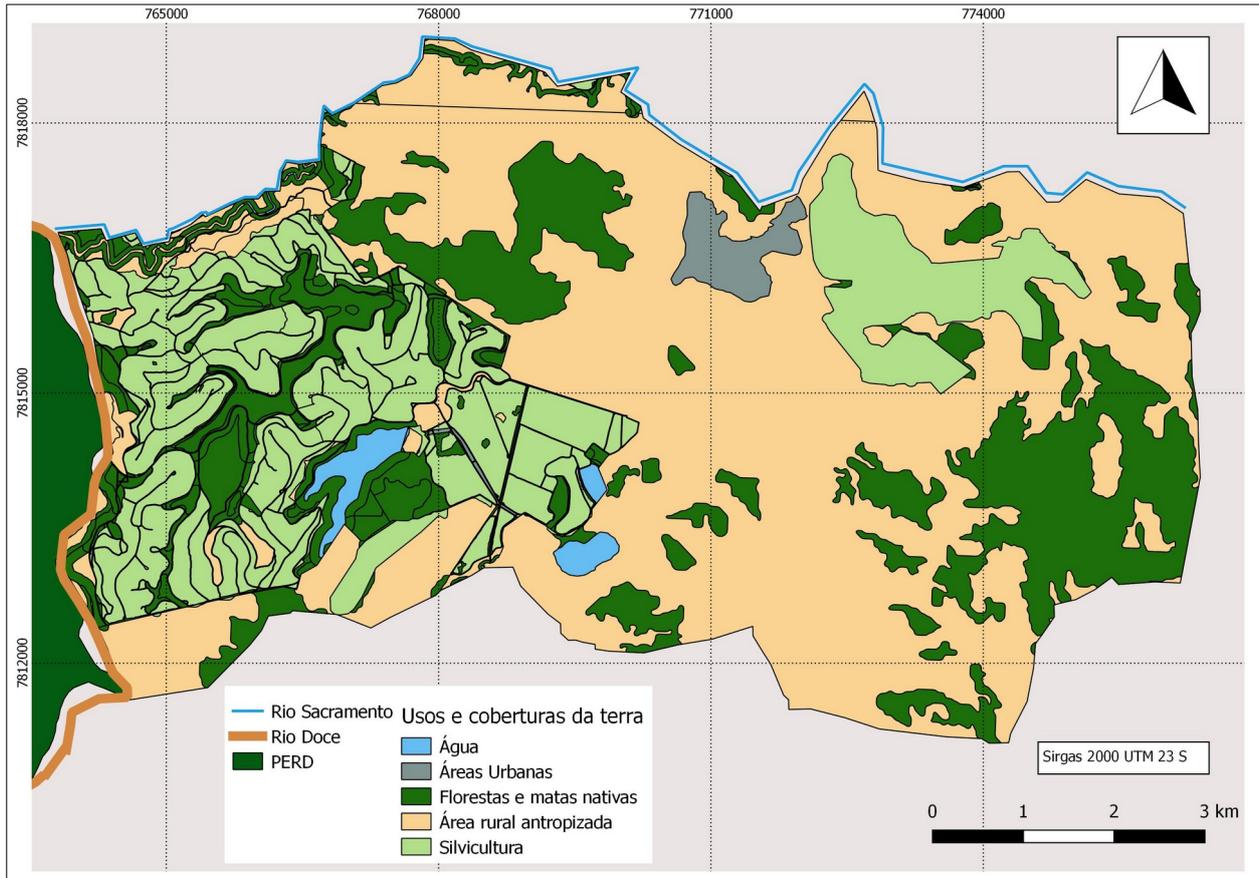


Figura 7: Uso e Cobertura da Terra Atual em Pingo d'Água. Fontes: EarthExplorer/Landsat8, dados cedidos por Empresa Cenibra.

Estes cenários foram elaborados com base nos resultados das metodologias participativas desenvolvidas durante o primeiro *workshop*, no entanto, vale ressaltar que a construção definitiva foi realizada pelo corpo pesquisador. Caracterizando, dessa forma, um trabalho participativo com uma relação de intercâmbio entre comunidade e equipe técnica do projeto. Também é importante destacar que a pretensão estabelecida para a elaboração destes cenários direciona-se mais para a criação de ferramentas capazes de provocar o público participante para a reflexão em torno do futuro da comunidade. Suas possibilidades, os desejos e os caminhos que se mostram mais pertinentes para que os futuros almejados sejam facilitados.

1.2.1 Cenário Futuro 1 – Desenvolvimento ecoturístico e cultural

A) Descrição básica

A institucionalização de áreas voltadas para a preservação ambiental, com estruturas para atividades de lazer em contato com a natureza, atrai o interesse de públicos oriundos de diferentes regiões do país. Com opções para diversas modalidades esportivas e de entretenimento, de uma maneira geral, para toda a família. Trilhas são disponibilizadas para passeios contemplativos, *trekkings* e circuitos de *mountain bikes*. Além disso, vias de escaladas, rapel e diferentes tipos de esportes de aventura que podem ocorrer na Pedra do Tibúrcio, como até mesmo o voo livre e o parapente. Nas áreas de mata também ocorrem o arvorismo e a tirolesa. As lagoas e os rios são utilizados tanto para a pesca turística, quanto para o nado de recreação. Tudo isso é acompanhado de uma substancial rede de hospitalidade, que inclui hospedagem de qualidades e preços variados, alimentação diversificada, centro de informações turísticas, agências de serviços turísticos, entre outros.

O dinamismo do movimento cultural, com estímulo do crescente setor turístico, também incrementa este cenário. Além das diversas associações desportivas, vários grupos de cunho artístico e folclórico são desenvolvidos no município, proporcionando atividades de dança, música, artes visuais e manifestações de tradição popular. Uma diversificada agenda de eventos é estabelecida na cidade. A população local se identifica culturalmente em torno de um tema específico, que tem relação com a geografia, a história e a economia da região.

B) Demografia

Com o aumento de visitantes, a população local passa a ter muito mais contato com pessoas e situações de outros lugares e até mesmo de outros países. Em alguns períodos do ano, marcados pelos eventos mais importantes, a quantidade da população flutuante pode superar a residente e a estrutura urbana precisa ser fortalecida para suportar a pressão de demanda. Locais dentro do território, que antes eram pouco frequentados, passam a se tornar pontos de atividades de lazer, cultura e serviços, e com isso, também se amplia a área de ocupação de moradia no município, onde outrora era bastante concentrada na sede. Conseqüentemente, a rede de estrutura urbana passa a se capilarizar cada vez mais. O aumento da população passa a ser, relativamente, mais agudo, com diminuição da emigração e crescimento da imigração.

C) Paisagem

A silvicultura e o ambiente rural ainda são predominantes na maior parte do município. A grande diferença fica por conta das áreas pertencentes aos novos parques ecológicos, sítios privados de preservação e de uso recreativo, além do aumento de pequenas edificações em lugares que anteriormente eram remotos.

D) Atividades socioeconômicas

O setor de serviços passa a ser mais importante como gerador de emprego e renda na cidade, absorvendo, inclusive, mão de obra de pessoas originárias de outros municípios e também de outros estados do Brasil, que cada vez mais vão aparecendo para fixar residência em Pingo D'Água. Ocorre uma acentuação do dinamismo das atividades sociais, tendo em vista que, com o aumento de população e também de projetos culturais e esportivos, o intercâmbio cultural e as demandas sociais aumentam.

E) Impactos ambientais

Com estabelecimento de parques ecológicos, as áreas de preservação e a consciência ambiental crescem. Ocorre um estímulo natural nas pessoas para as boas práticas ambientais, inclusive, com respeito a criação de áreas de conservação particulares e iniciativas privadas de recuperação ambiental voltadas para fauna, flora e recursos hídricos. Existem também maiores pressão e demanda sobre os usos dos recursos naturais que podem resultar em aumento de produção de agentes poluidores e/ou degradadores.

F) Pontos fortes ou oportunidades

- Mais oportunidades de trabalho
- Aumento da autoestima local e da identificação com município
- Melhores e mais diversificadas opções de lazer e cultura
- Maiores e mais abrangentes áreas de preservação ambiental

G) Pontos fracos ou ameaças

- Maior demanda por serviços públicos e urbanos

- Maior pressão sobre recursos naturais que exigem investimentos em soluções técnicas
- Maior complexidade para controle sobre problemas sociais
- Aceleração de mudanças e transformações socioambientais e descaracterização local

H) Tendências de mudanças no uso e cobertura da terra e seus impactos nos serviços ecossistêmicos

As mudanças nos usos e coberturas da terra que este cenário implicaria fazem referência a um aumento das áreas de preservação em detrimento de áreas de pastagens, silvicultura e solos expostos. Isto se deve ao tipo de turismo que Pingo d'Água apresenta ter um potencial mais reconhecido, de caráter ecológico e de atividades junto à natureza. Conseqüentemente, uma certa ampliação dos equipamentos urbanos também ocorreria, uma vez que para atendimento das demandas turísticas, novas estruturas teriam que ser construídas, tanto pelo aumento de pessoas no local em épocas de temporada, quanto pelo nível de exigência de conforto que estes públicos visitantes podem apresentar. Isto está ilustrado nas figuras a seguir, onde pode-se notar que tais mudanças acompanham os lugares apontados pelas propostas dos participantes. Os círculos nas figuras destacam as supostas tendências de mudanças dos usos e coberturas da terra, auxiliando a comparação entre a realidade atual e o cenário elaborado. O fortalecimento das questões de identidade cultural, associadas também a este cenário, acompanham estas mesmas tendências, mas de maneira menos direta em relação aos usos e coberturas da terra. De maneira geral, o desenvolvimento do setor cultural ajuda na melhoria da qualidade de vida da população e na relação dela com seu meio ambiente, e desta forma, apoia também o desenvolvimento turístico.

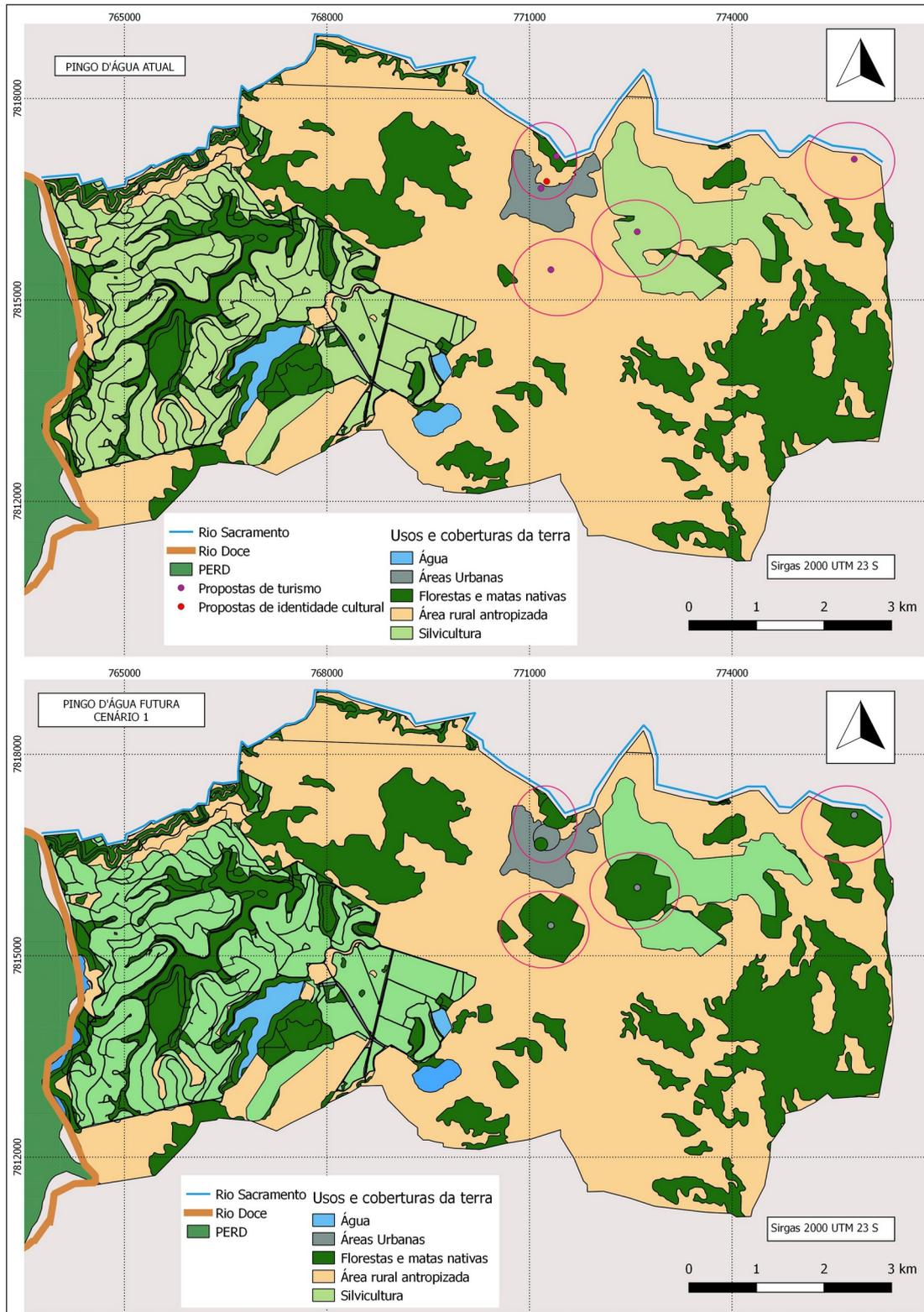


Figura 08: Uso e Cobertura da Terra Atual e correspondente ao Cenário 1. Fontes: EarthExplorer/Landsat8, dados cedidos por Empresa Cenibra.

Estas mudanças previstas para os usos e coberturas da terra implicam em impactos na provisão dos serviços ecossistêmicos proporcionados pelos aspectos ambientais locais. A tabela a seguir sintetiza estas implicações.

Tabela 3: Mudanças no uso e cobertura da terra e impactos nos serviços ecossistêmicos. Fonte: elaboração própria.

Mudanças no uso e cobertura da terra	Impactos nos Serviços Ecossistêmicos
<p>Aumento de áreas de preservação (públicas e privadas) em detrimento de áreas de pastagens, solos expostos e , em menor proporção, silvicultura.</p> <p>Leve ampliação de áreas urbanas ou edificadas.</p>	<p>Com maiores áreas de florestas e ambientes naturais, menos riscos de problemas de sustentabilidade dos recursos hídricos e mais proteção do solo, contribuindo com a produtividade agropecuária e o conforto térmico.</p> <p>Ambiente é mais aproveitado para atividades de cunho recreativo e cultural.</p>

I) Material de apoio – Capas fictícias de jornal do futuro

A GAZETA

de Pingo D'Água

Ano IX / Edição XIV / 13 de Janeiro de 2050

Pingo D'Água receberá uma das etapas do Campeonato Brasileiro Mountain Bike 2050



Página 7

Secretaria de Turismo comemora resultados do fim de ano

Página 8

Casal de turistas sofre ataque de assaltantes na Trilha do Sá. Dois presos e um foragido

Página 8

Grupo de dança contemporânea fará apresentação de gala nesse verão

O Grupo de dança contemporânea de Pingo D'Água, que foi fundado pela gloriosa dançarina Maria da consolação Menezes Braga, está trabalhando duro para realizar o mais novo projeto da turma. As férias serão interrompidas, porém, para um motivo muito animador para todos aqueles que amam a arte da dança. Especialmente, a dança do grupo

local que já emocionou tantas pessoas em nossa cidade. Com patrocínio do Sindicato de Lojistas de Pingo D'Água, o grupo pretende realizar uma de suas mais sofisticadas apresentações. O cenário será o Mirante da Pedra do Tibúrcio, com toda sua deslumbrante paisagem, que complementará a beleza do espetáculo.

Página 10

Pingo D'Água
CAMPING

Descanso e lazer para toda família

Faça sua reserva

Telefone
33 3523 6656



PRATO DO DIA AMERICA

UMA PROMOÇÃO ESPECIAL PARA O SEU ALMOÇO. 39,90 / CADA

Cinco pratos, uma opção diferente por dia, o mesmo preço.


SALADA DE FRANGO


LOMBINHO


SALMÃO


POLPETTONE


TRUZA

* Válido somente no almoço, de segunda à sexta-feira até as 15 horas, exceto feriados. Não é válido no delivery. Não é possível fazer alterações nos pratos deste cardápio.

Figura 09: Capa de Jornal Fictícia para Ilustrar Ideia do Cenário I.

1.2.2 Cenário Futuro 2 - Crescimento econômico e desenvolvimento urbano

A) Descrição básica

A gestão pública local adquire um formato proativo, cooperativo e alinhado, que proporciona bastante agilidade e eficiência. Os resultados das políticas públicas geram benefícios para grande parte da população, principalmente, no setor de infraestrutura urbana e segurança pública, ambas contando com instrumentos técnicos e tecnológicos de ponta. Entre estes, podemos citar parques urbanos, estações de tratamento de água e esgoto, sistema de monitoramento público com câmeras e central de observação, sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, gestão de águas pluviais, ferramentas de aproveitamento de energias alternativas, telecentros, soluções de transporte público, sistema de telecomunicações, bibliotecas e museus, entre outros. A qualidade de vida agrada cidadãos, que se esforçam em residir e produzir no local e, conseqüentemente, estimula o estabelecimento de novos negócios e empresas, gerando aumento do emprego, renda e da produtividade, de maneira direta e indireta.

Empresas de porte médio ou pequeno, e de setores diferentes, são instaladas no município, e existem notícias de mais outros empreendimentos chegando. Empresas grandes com investimentos no município, como a Cenibra, por exemplo, direcionam maiores atenções para Pingo D'Água e estreitam suas relações com os atores locais, gerando novas importantes oportunidades de intervenções de interesse público, oriundas do setor privado.

B) Demografia

A população, sobretudo urbana, sofre um aumento mais acentuado, gerando uma forte concentração na sede do município. O nível de exigência dos habitantes em relação aos serviços públicos e urbanos também é mais forte. Ocorre ainda uma maior amplitude de diferença entre as camadas socioeconômicas.

C) Paisagem

As áreas mais distantes da sede continuam, predominantemente, voltadas para silvicultura e pecuária. Paralelamente, ocorre um crescimento da produção agrícola convencional, impulsionada por uma demanda maior da população central. A sede tem uma urbanização mais intensa e sua área cresce a medida que se ampliam a quantidade

de bairros periféricos. Vias e arruamentos mais largos passam a ficar cada vez mais comuns na paisagem local, tanto no âmbito intermunicipal quanto entre os bairros.

D) Atividades socioeconômicas

Uma vez que a economia da cidade está bem aquecida, as pessoas têm uma variada gama de oportunidades de trabalho e o município vive uma situação de quase pleno emprego. A segurança pública, se por um lado passa a conviver com situações de maior dificuldade, por outro, ela tem o resguardo de maior vigilância e aparelhamento policial. As demandas sociais também passam a ser maiores e mais complexas, gerando iniciativas populares que se organizam em busca de direitos e anseios da sociedade, a exemplo de novos sindicatos, associações, ONG's e movimentos sociais. A rotina da cidade passa a ter uma duração maior durante os dias, principalmente, ao longo das noites. Os hábitos das pessoas se tornam mais tecnológicos e fechados dentro dos interiores das casas e edificações. Problemas de saúde de cunho psicológico passam a ser mais comuns, como a depressão e o *stress*.

E) Impactos ambientais

Com aumento da população e com maior poder de consumo *per capita*, a pressão sobre os recursos naturais, sobretudo sobre uso da água, passa a ser um fator cada vez mais preocupante. O desenvolvimento de infraestruturas voltadas para racionalização da utilização dos recursos hídricos, a exemplo das estações de tratamento de água e esgoto e sistemas de gestão de águas pluviais, suaviza, em parte, esta limitação. Os empreendimentos agrícolas e industriais têm que buscar soluções estratégicas neste sentido, e boa parte destas acabam se direcionando para a disponibilidade de águas subterrâneas. Deste modo, conseguem resolver os problemas imediatos mas indicam riscos para o futuro uma vez que a exploração dos aquíferos pode extrapolar sua capacidade de recarga.

As matas nativas também sofrem redução por causa da ampliação das fronteiras agrícolas, dos parques industriais e crescimento urbano, comprometendo, deste modo, a biodiversidade da região.

No ambiente urbano, existe uma tendência para o aumento de emissão de gases poluentes, de geração de resíduos tóxicos, da disposição de esgotos e efluentes residuais em geral, da poluição sonora e visual e da intensificação do trânsito. A construção de

estruturas de tratamento de esgotos e resíduos sólidos ameniza, relativamente, estes impactos.

F) Pontos fortes ou oportunidades

- Melhores e mais diversificadas oportunidades de trabalho
- Aumento da renda local e do PIB municipal
- Desenvolvimento da estrutura e gestão urbana
- Maior contato com mundo tecnológico
- Mais tecnologia a serviço da segurança pública e demais órgãos do governo

local

G) Pontos fracos ou ameaças

- Maior pressão por uso de serviços públicos e urbanos
- Maior demanda sobre recursos naturais, gerando poluição e exigindo

investimentos em infraestruturas

- Maior dificuldade para controle sobre problemas sociais e segurança pública
- Aceleração das rotinas e do ritmo de vida na cidade

H) Tendências de mudanças no uso e cobertura da terra e seus impactos nos serviços ecossistêmicos

Neste cenário, pode-se notar um aumento e espalhamento da mancha urbana nas áreas onde os círculos estão destacando, referentes às localizações das propostas apresentadas pelos participantes durante o *workshop*. Isto acontece devido a ampliação do perímetro da sede municipal e à criação de distritos. Estes últimos, tanto representando novos locais residenciais e quanto voltados para instalações industriais. Paralelamente, ocorrem também diminuições das matas e florestas atualmente presentes no município, como mostra a figura a seguir.

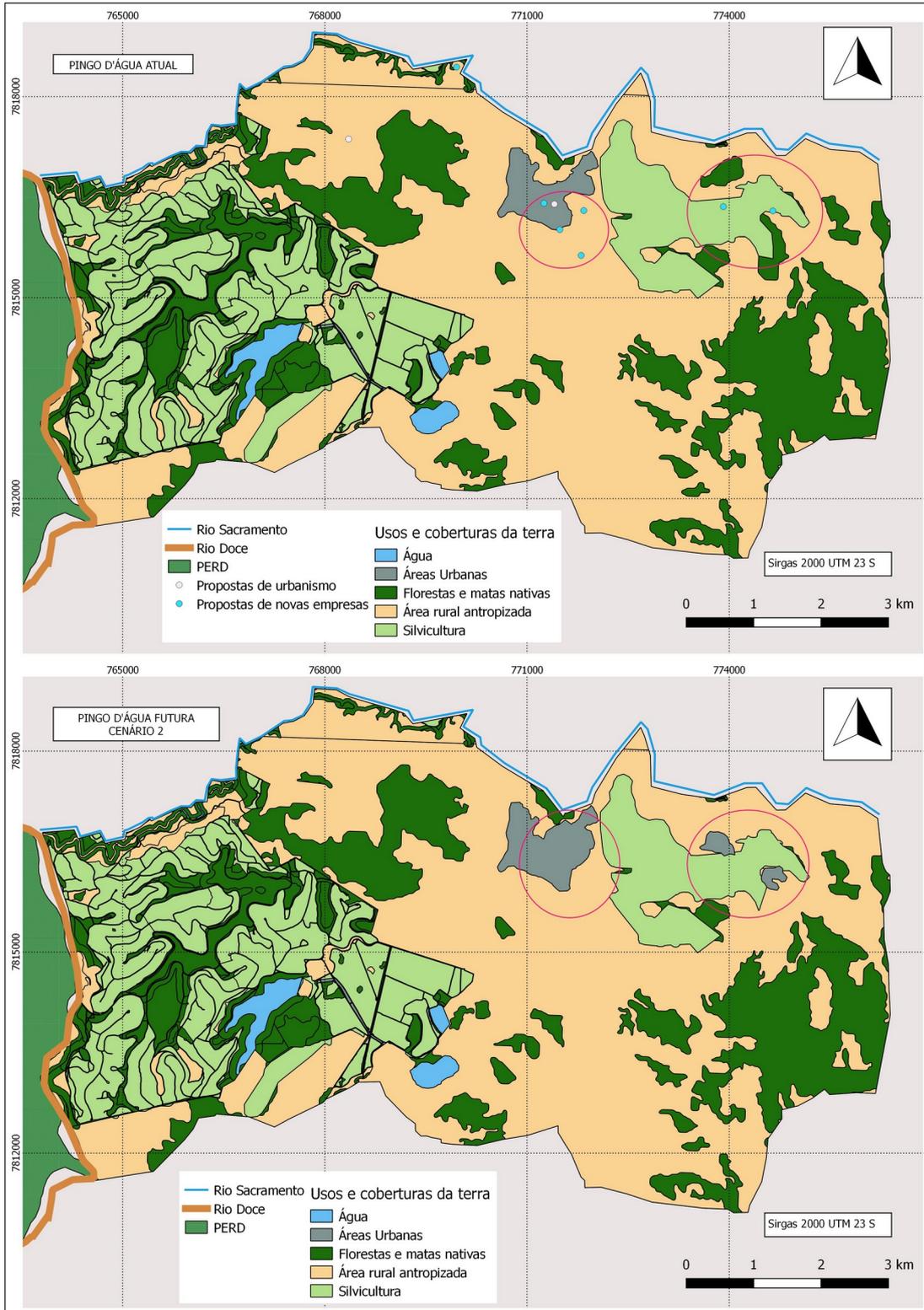


Figura 10: Uso e Cobertura da Terra Atual e correspondente ao Cenário 2. Elaboração: autoria própria.

Fontes: EarthExplorer/Landsat8, dados cedidos por Empresa Cenibra.

Tais mudanças em relação aos usos e coberturas da terra implicam nos seguintes impactos na provisão dos serviços ecossistêmicos, mostrados na tabela a seguir.

Tabela 4: Mudanças no uso e cobertura da terra e impactos nos serviços ecossistêmicos.

Mudanças no uso e cobertura da terra	Impactos nos Serviços Ecossistêmicos
Aumento e inchamento da mancha urbana e áreas de agropecuária.	Disponibilidade de água em maiores riscos exigindo regimes de racionalização do seu consumo.
Advento de distritos industriais.	Solos desgastados tornam-se cada vez menos produtivos e requerem maiores investimentos para produção agrícola.
Diminuição de matas e florestas.	Qualidade do ar cai, causando dificuldades em relação a questões de saúde pública.

I) Material de apoio – Capas fictícias de jornal do futuro

A GAZETA

de Pingo D'Água

Ano IX / Edição XIV / 13 de Janeiro de 2050

Após reunião com todo secretariado, PMPD decide: "Teremos mais um parque urbano na cidade."

Página 7



Copasa anuncia ampliação de estação de tratamento de esgoto para esse ano

Página 8

Ônibus de trabalhadores é assaltado na Estrada para Revés. Polícia analisa as imagens.

Página 8

Diretores da ENFASA visitam PD

Negociações para instalação de nova fábrica estão adiantadas

Um grupo de diretores da Empresa Nacional de Fabricação de Sabonetes - ENFASA - chegaram em Pingo D'Água essa semana para analisar as propostas de instalação da nova fábrica que pretendem construir na região. Representantes do poder público municipal acompanharam o grupo e prosseguiram com as negociações. O secretário de planejam-

ento da Prefeitura Municipal afirmou para nossos repórteres que os processos já estão bastante adiantados. Disse acreditar que as obras podem começar nesse primeiro semestre de 2050. A expectativa é de geração de centenas de vagas de empregos diretos e mais outras centenas de empregos indiretos.

Página 10

INFORMATICO
SHOP

Sua loja de materiais de informática em PD



Rua Francisco Baiano, 1242
Pingo D'Água - MG
Telefone: (33) 3353-6246



DANDA

MOTOS



HONDA

Rua Joaquim Osório Duque Estrada, 954, Pingo D'Água, MG - (33) 3353 6072

www.ferrarimotors.com.br

Figura 11: Capa de Jornal Fictícia para Ilustrar Ideia do Cenário II.

1.2.3 Cenário Futuro 3 – Desenvolvimento Agroecológico

A) Descrição básica

Políticas públicas e campanhas de conscientização estimulam e facilitam a agricultura familiar nas áreas rurais e a construção de hortas comunitárias no perímetro urbano. A necessidade de disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas exigem ações de preservação dos rios, nascentes e mananciais. Sistemas de saneamento ambiental são instalados na cidade. Vários projetos de produção agrícola, principalmente, de base orgânica, são desenvolvidos e geram resultados que são divulgados e reconhecidos, até mesmo, no âmbito nacional. Projetos de piscicultura são cada vez mais desenvolvidos e prósperos. Feiras dos produtos locais são frequentes e ocorrem também em outros municípios da região. Entidades e organizações de várias partes do país se interessam em conhecer a experiência agroecológica de Pingo D'Água, difundida como exemplo de produção agrícola sustentável. A população passa a ter mais acesso a itens alimentícios sem agrotóxicos e com preços mais convidativos. A segurança alimentar torna-se uma marca de Pingo d'Água e reflexos nos índices de saúde já começam a ser constatados. O contato e o cuidado com a terra e o meio ambiente em geral é cada vez mais intenso, especialmente, entre a população mais jovem. O índice de desenvolvimento humano do município sobe, devido seguidos aumentos dos indicadores de longevidade dos residentes. É substancial o percentual de pessoas da área urbana que participam de mutirões e trabalhos comunitários em hortas urbanas, que servem, não apenas como meio de produção de alimentos, mas também como atividade terapêutica e educativa.

B) Demografia

O retrato geracional da população, assim como a estrutura socioeconômica e a dinâmica demográfica não sofrem grandes alterações. Os jovens e adultos continuam buscando oportunidades de trabalho em outras regiões e a maior concentração populacional ainda é na área urbana. O impacto que gera alguma mudança é, sobretudo, na tendência de crescimento da longevidade local.

C) Paisagem

Uma boa parte das áreas onde se localizavam pastagens e áreas degradadas se torna áreas de cultivo. Na área urbana, a grande diferença se traduz na presença cada vez mais comum de hortas comunitárias. No entanto, a pecuária e a silvicultura, seguidos por áreas de mata, continuam sendo os usos do solo predominantes.

D) Atividades socioeconômicas

A base econômica não sofre grandes alterações. O que muda, neste sentido, se restringe aos grupos que lideram as iniciativas de produção e comercialização de produtos orgânicos. No entanto, este montante não atinge um grande percentual do PIB do município. As mudanças maiores ficam a cargo dos hábitos alimentares e das oportunidades de manejar a terra e os recursos naturais locais, de maneira mais harmônica com meio ambiente e educativa, gerando mais saúde psíquica e física na população, de um modo geral.

E) Impactos ambientais

Diminuem as áreas degradadas e a saúde dos rios, nascentes e mananciais melhoram.

F) Pontos fortes ou oportunidades

- Impactos ambientais positivos sobre as áreas degradadas e recursos hídricos.
- Aprimoramento da segurança alimentar local e, conseqüentemente, da saúde e longevidade da população.
- Fortalecimento da conscientização sobre aspectos ambientais.
- Ampliação de atividades salútares de contato com a terra e natureza de um geral.

G) Pontos fracos ou ameaças

- Não incentiva, substancialmente, a permanência dos jovens residirem no município.

H) Tendências de mudanças no uso e cobertura da terra e seus impactos nos serviços ecossistêmicos

As mudanças ocorridas neste cenário se traduzem em aumento das áreas de preservação, inclusive com criação de novos corredores ecológicos, além de surgimento de uma nova classe, inexistente nos outros cenários. Este novo tipo de uso da terra se refere ao advento de áreas voltadas para implementação de agroflorestas em combinação com cultivos de produtos agroecológicos ou agricultura orgânica (manchas amareladas). A silvicultura sofre uma leve queda, mas as áreas urbanas, solos expostos e pastagens são as que mais cedem espaço para os novos tipos de produção de caráter mais sustentável do ponto de vista ambiental. A exemplo do que foi feito para elaboração dos outros cenários, localização destas mudanças também seguiu como referência os locais apontados pelos participantes para implementação de suas propostas, apresentadas no *workshop*.

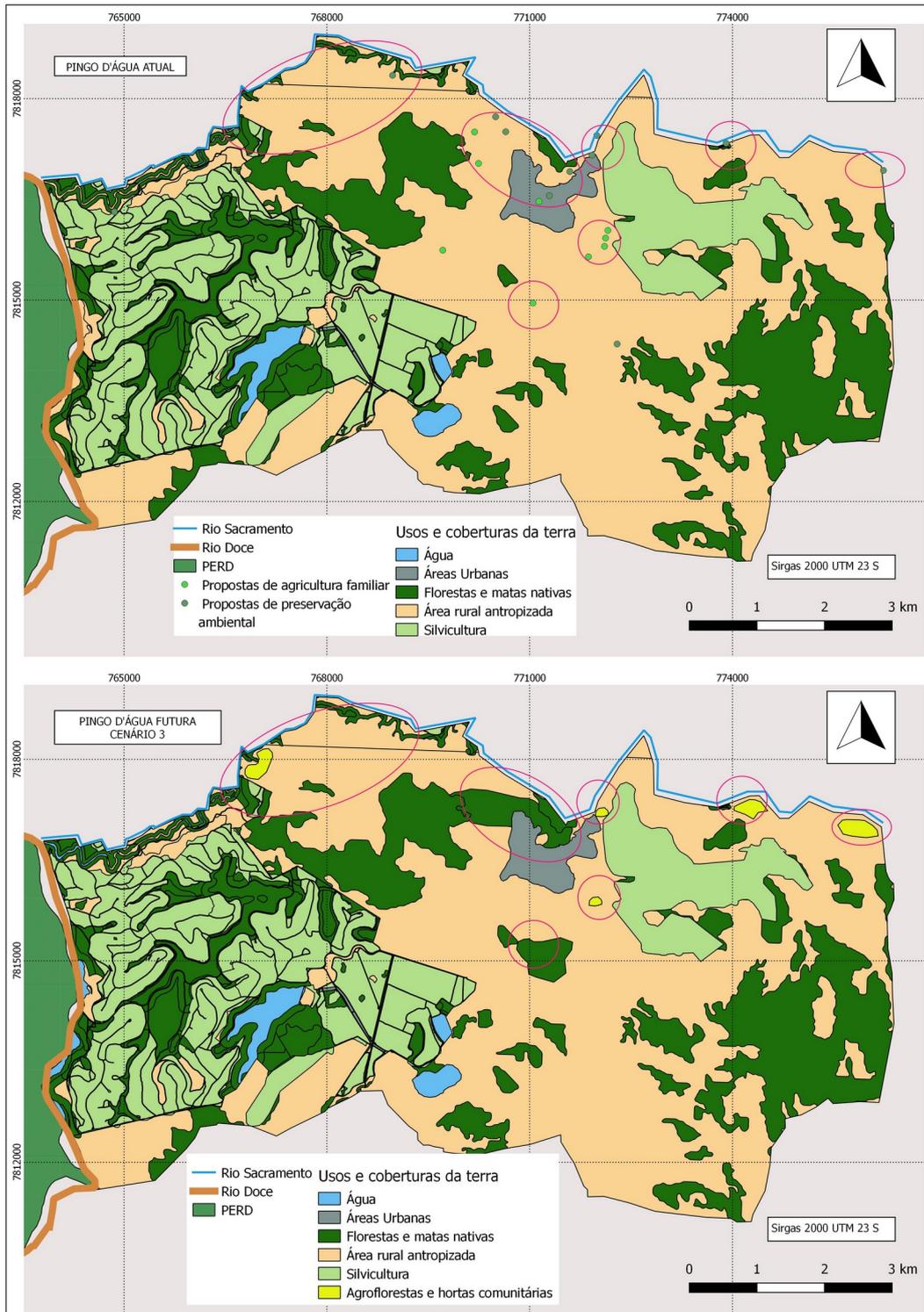


Figura 12: Uso e Cobertura da Terra Atual e correspondente ao Cenário 3. Fontes: EarthExplorer/Landsat8, dados cedidos por Empresa Cenibra.

Estas transformações nos usos e coberturas da terra implicam em impactos na provisão dos serviços ecossistêmicos que estão mostrados na tabela abaixo.

Tabela 5: Mudanças no uso e cobertura da terra e impactos nos serviços ecossistêmicos.

Mudanças no uso e cobertura da terra	Impactos nos Serviços Ecossistêmicos
<p>Aumento de áreas de preservação em detrimento de áreas de agropecuária convencional.</p> <p>Advento de áreas de agroflorestas, cultivos orgânicos e agroecológicos e hortas comunitárias.</p> <p>Leve diminuição do plantio de eucaliptos.</p>	<p>Constante aumento da disponibilidade de água e peixes.</p> <p>Ambiente natural apresenta maior biodiversidade e qualidade do solo também em elevação.</p> <p>O solo melhor e mais aproveitado para produção de alimentos saudáveis e nutritivos, favorecendo a saúde pública local.</p>

I) Material de apoio – Capas fictícias de jornal do futuro

A GAZETA

de Pingo D'Água

Ano IX / Edição XIV / 13 de Janeiro de 2050

Obras do Projeto Preservaris de Saneamento Rural estão totalmente concluídas



Página 7

Projeto de recuperação de nascentes atinge a marca de 2000 nascentes protegidas

Página 8

CEF abre linha de crédito especial para Pescadores e Piscicultores de Pingo D'Água.

Página 8

Fazenda Agroecos de Pingo D'Água recebe prêmio internacional

A Fazenda Agroecos, conhecida por sua especialidade em produção orgânica e desenvolvimento de projetos agroflorestais, vivenciou essa semana mais um ato simbólico de reconhecimento por seus serviços prestados, enquanto fomentadora de pesquisas e trabalhos voltados para a vertente da agroecologia. Em cerimônia realizada em Brasília, o

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD - apresentou as melhores iniciativas em agroecologia da América do Sul, eleitas pelos internautas através do Portal da ONU. A Agroecos ficou em sétimo lugar. Ela é fruto de projeto conjunto entre poder público, terceiro setor e iniciativa privada.

Página 10



CASA DO AGRICULTOR
Farmers Home



HORTA COMUNITÁRIA

Ajude a Horta Comunitária do Bairro São Sebastião sair do papel

Contribuições estão sendo arrecadadas na Associação Ambiental Caminho Verde
Telefone: 33 3353 1234



Bora plantar?? Verde

Você deve ser a mudança que você quer ver no mundo. - Mahatma Gandhi

Figura 13: Capa de Jornal Fictícia para Ilustrar Ideia do Cenário III.

1.2.4 Cenário Futuro 4 – Ampliação de oportunidades para população jovem

A) Descrição básica

Iniciativas e projetos voltados para educação, cultura, esporte e lazer, principalmente, para as crianças, adolescentes e jovens em geral, são largamente desenvolvidos no município. As empresas, as ONG's e o poder público tem investido, sistematicamente, neste tipo de ação; e os frutos são observados em vários trabalhos socioeducacionais. Quase todo jovem ou criança do município participa de pelo menos uma atividade do tipo. As equipes de esporte do município, em diversas modalidades, são reconhecidas pela sua competitividade. Talentos locais nas artes, como música, dança, teatro e artes visuais, são comumente reconhecidos em diversos lugares, até mesmo fora do Brasil. Os jovens não tem pressa de se mudarem do município, e quando o fazem, carregam consigo a gratidão, a saudade e o reconhecimento em relação a sua terra natal, que proporcionou as oportunidades de se desenvolverem como cidadãos. O cotidiano da cidade é rico em eventos artísticos e culturais; e inúmeras obras elaboradas por pessoas da localidade podem ser contempladas em vários pontos da cidade. Existem também uma substancial oferta de cursos profissionalizantes, de diferentes áreas do conhecimento, que proporcionam, aos jovens, oportunidades de trabalho em Pingo D'Água e também fora da cidade. Quem opta por obter uma formação superior e deseja continuar morando na cidade, tem as opções de fazer o curso à distância ou se deslocar todos os dias para as cidades polo da região, notadamente Ipatinga e Timóteo.

B) Demografia

A concentração populacional continua sendo bastante centralizada na sede municipal. A população continua seguindo tendência de envelhecimento, mas os jovens permanecem mais tempo no município e é cada vez mais comum o número de pessoas que nascem, crescem e vivem sua vida toda residindo em Pingo d'Água. O nível educacional sobe, principalmente, se comparado com outros municípios similares.

C) Paisagem

Nas áreas rurais, as pastagens, a silvicultura, seguidas pelas áreas de mata, continuam predominantes. O perímetro urbano se expande pouco a pouco ao longo dos anos, e a maior parte das diferenças visuais da paisagem podem ser observadas dentro

destas áreas urbanas. Uma vez que atributos artísticos e de implicação estética são cada vez mais comuns nestes ambientes, incluindo atributos paisagísticos, arquitetônicos, esculturais e de artes visuais de uma maneira geral.

D) Atividades socioeconômicas

A economia do município é baseada nas atividades ligadas à silvicultura e agropecuária, ao lado do setor local de serviços e funcionalismo público municipal. Além destes tradicionais, uma nova categoria envolvida com a coordenação dos projetos socioeducacionais vai se estabelecendo como uma vertente profissional mais consolidada na localidade e tornando significativo o número de pessoas neste ramo de trabalho que buscam, inclusive, uma organização e representatividade enquanto classe laboral. No campo social, as transformações são mais marcantes, uma vez que os habitantes do município participam mais de eventos e projetos culturais e esportivos, além de vivenciarem um crescimento dos níveis educacionais, sobretudo profissionalizantes, junto à população de uma forma geral. Pode-se notar também uma diminuição de problemas de envolvimento com crimes, drogas e violência junto ao público jovem da cidade.

E) Impactos ambientais

De maneira direta, o investimento massivo em arte, cultura, esporte, educação e lazer para a juventude de Pingo D'Água, não apresenta impacto ambiental que possa parecer relevante. Porém, indiretamente, o fato de haverem mais jovens interconectados e/ou em ligação com movimentos culturais estimuladores do pensamento e da capacidade crítica, isso acaba gerando uma geração mais questionadora e consciente das questões socioambientais. Deste modo, a tendência é de busca por soluções que visam uma qualidade ambiental superior e de mudanças necessárias e pertinentes para a sustentabilidade ambiental local.

F) Pontos fortes ou oportunidades

- Elevação dos níveis educacionais
- Maior dinamismo sociocultural localidade
- Melhoria da qualidade de vida local, especialmente, do público jovem
- Diminuição de problemas de envolvimento com crimes, drogas e violência

junto ao público jovem da cidade

G) Pontos fracos ou ameaças

- Não favorece tanto a população mais madura, de maneira direta.

H) Tendências de mudanças no uso e cobertura da terra e seus impactos nos serviços ecossistêmicos

Este cenário é direcionado à vida do jovem, principalmente, que vive na sede municipal de Pingo d'Água, como destaca o círculo da figura. Não ocorrem significativas mudanças em relação aos tamanhos das áreas dos determinados usos e coberturas da terra. A mudança mais relevante refere-se a qualidade de vida desta geração urbana mais jovem. Deste modo, o mapa mostra, não uma modificação de tamanho das áreas mas uma modificação na qualidade do uso, principalmente, da área urbana da sede municipal. Esta situação está indicada, na figura, com a mudança de cor da área urbana, de cinza para rosado.

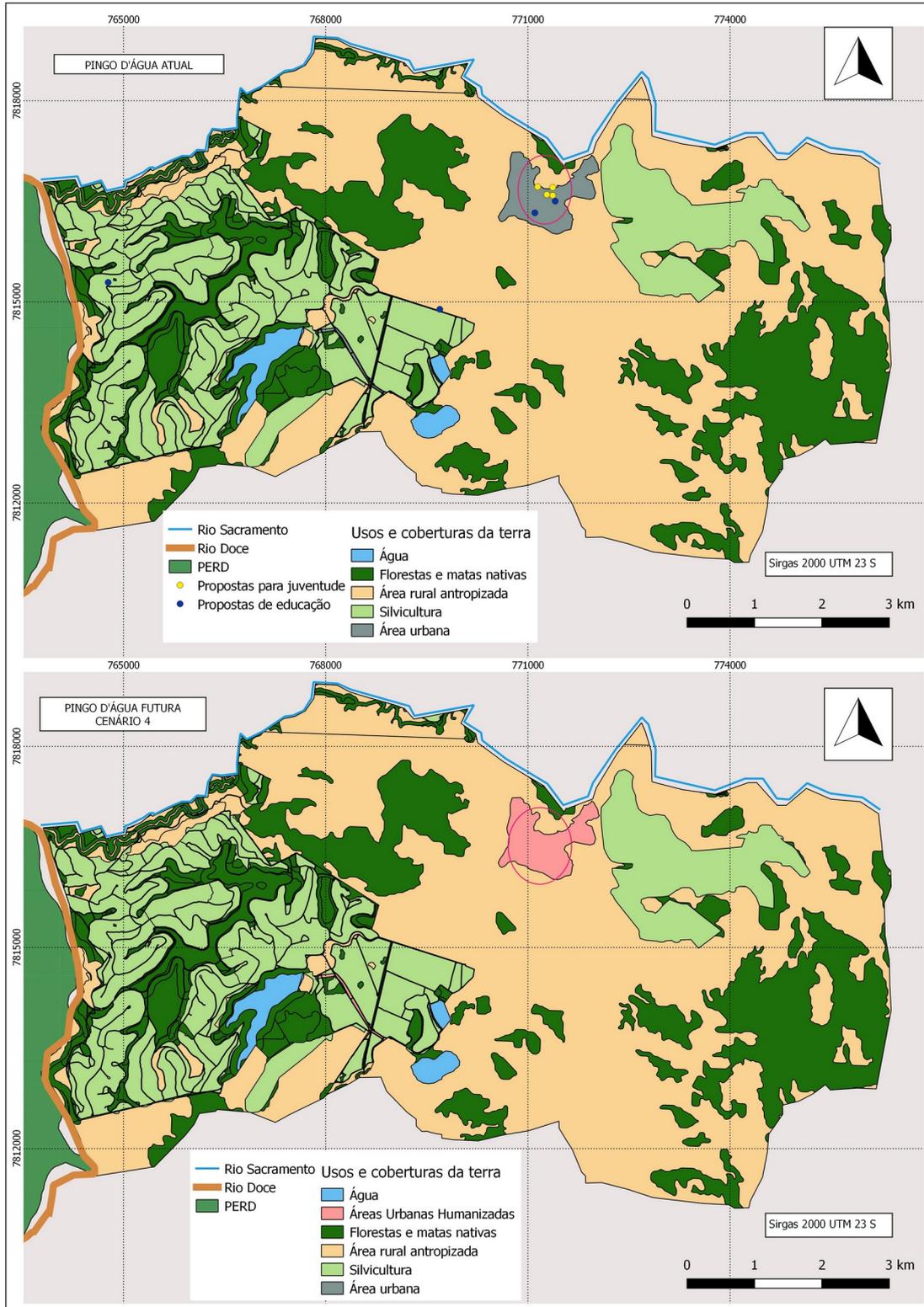


Figura 14: Uso e Cobertura da Terra Atual e correspondente ao Cenário 4. Elaboração: autoria própria.

Fontes: EarthExplorer/Landsat8, dados cedidos por Empresa Cenibra.

As mudanças dos usos e coberturas da terra mencionadas refletem em impactos na provisão dos serviços ecossistêmicos, mostrados na tabela a seguir.

Tabela 06: Mudanças no uso e cobertura da terra e impactos nos serviços ecossistêmicos.

Mudanças no uso e cobertura da terra	Impactos nos Serviços Ecossistêmicos
Modificação insignificante em relação aos tamanhos das áreas referentes aos usos e coberturas da terra. No entanto, a qualidade de vida (e porque não dizer, então, a qualidade do uso da terra), especialmente no perímetro urbano, é notadamente mais elevada.	Não há como supor significativas modificações em relação aos serviços ecossistêmicos.

I) Material de apoio – Capas fictícias de jornal do futuro



Figura 15: Capa de Jornal Fictícia para Ilustrar Ideia do Cenário IV.

1.2.5 - Comparação entre os Cenários

Uma maneira pertinente de analisar os cenários elaborados para o futuro de Pingo d'Água é realizando uma comparação entre eles. Aqui, buscou-se realizar este tipo de análise, levando em consideração os potenciais que cada um deles apresenta, em relação à capacidade de geração de renda e provisão de serviços ecossistêmicos. A tabela e o gráfico a seguir representam este tipo de comparação.

A) Comparações através das variáveis 'Geração de Renda' e 'Serviços Ecossistêmicos'

Tabela 07: Comparação entre Cenários.

Cenários	Geração de Renda	Serviços Ecossistêmicos	Mudanças	
			Uso do solo	Serviços ecossistêmicos
1	+++	+++	<p>Aumento de áreas de preservação (públicas e privadas) em detrimento de áreas agrícolas e pecuária.</p> <p>Leve ampliação de áreas urbanas ou edificadas.</p>	<p>Com áreas maiores de florestas e ambientes naturais, menos riscos de crises hídricas e mais saúde do solo, facilitando produção de alimentos.</p> <p>Ambiente mais aproveitado para atividades recreativas.</p>
2	++++	+	<p>Aumento de mancha urbana e áreas voltadas para agropecuária. Advento de distritos industriais.</p> <p>Diminuição de áreas de florestas</p>	<p>Disponibilidade de água em risco exige regimes de racionalização do seu consumo.</p> <p>Solos desgastados tornam-se cada vez menos produtivos e requerem maiores investimentos para produção agrícola.</p> <p>Qualidade do ar cai.</p>
3	++	++++	<p>Aumento de áreas de preservação em detrimento de áreas de agropecuária convencional.</p> <p>Advento de áreas de agroflorestas, cultivos orgânicos e hortas comunitárias.</p> <p>Leve diminuição do plantio de eucaliptos.</p>	<p>Constante aumento da disponibilidade de água e peixes.</p> <p>Saúde ambiental e do solo sob controle, proporcionando alimentos de alto valor nutritivo, impactando positivamente na saúde da população.</p>

4	+	++	Pouca modificação em relação aos tamanhos das áreas relacionadas aos usos do solo. No entanto, a qualidade de vida, especialmente, no perímetro urbano é notadamente mais elevada.	Não há grandes modificações em relação aos serviços ecossistêmicos.
---	---	----	--	---

Com base nas pontuações colocadas na tabela acima, torna-se possível elaborar o seguinte gráfico.

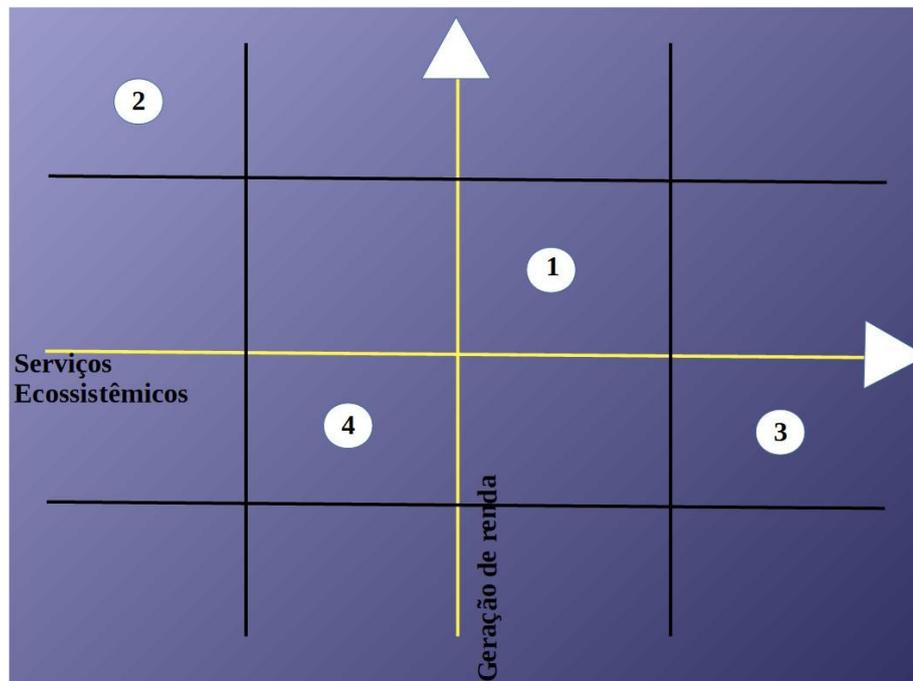


Figura 16: Gráfico Geração de Renda x Serviços Ecossistêmicos.

Desta maneira, como pode ser observado, o cenário 2 (Crescimento Econômico e Desenvolvimento Urbano) é o que mais apresenta capacidade de geração de renda, seguido do cenário 1 (Desenvolvimento Ecoturístico e Cultural). No entanto, este mesmo cenário 2 é o que apresenta maiores riscos para provisão dos serviços ecossistêmicos. Já o cenário 3 (Desenvolvimento Agroecológico), por sua vez, tem como vantagem, justamente, o maior potencial em relação aos serviços ecossistêmicos, embora para

geração de renda não seja tão interessante. O cenário 4 (Ampliação de oportunidades para população jovem) fica localizado no meio termo entre um e outro.

1.3 Conclusão

Com o estabelecimento dos objetivos deste trabalho, também foram formuladas quatro questões chaves. A primeira delas (quais as visões da comunidade para o futuro da região ou quais são os cenários possíveis e desejáveis pela comunidade?) foi respondida através dos cenários elaborados de forma qualitativa e espacialmente explícita. Foram quatro cenários elaborados com base nos elementos manifestados pela comunidade durante o primeiro *workshop*. Estes cenários ficaram denominados como:

- Cenário Futuro 1 - Desenvolvimento ecoturístico e cultural em Pingo D'Água
- Cenário Futuro 2 - Crescimento econômico e desenvolvimento urbano em Pingo D'Água
- Cenário Futuro 3 - Desenvolvimento Agroecológico em Pingo D'Água
- Cenário Futuro 4 - Ampliação de oportunidades para população jovem em Pingo D'Água

A elaboração destes cenários levou em consideração a tipologia apresentada nesta dissertação, de modo que podemos considerar que eles sejam cenários participativos, normativos, qualitativos e de múltiplas escalas. Além de terem sido construídos no formato de textos, eles possuem representações espacialmente explícitas, que apresentam as tendências de mudanças das coberturas e usos do solo. Também vale ressaltar que os conceitos de sistemas socioecológicos e serviços ecossistêmicos foram fundamentais para a elaboração das interfaces destes cenários.

Neste sentido, serviços ecossistêmicos são os benefícios que os ecossistemas proporcionam, direta e indiretamente, aos seres humanos, incluindo a provisão de alimentos, regulação climática, formação de solos e vários outros exemplos (MA, 2005). Sistemas socioecológicos são sistemas complexos, dinâmicos, não lineares que compreendem os elementos de caráter humano como parte da natureza (BERKES e FOLKE, 1998; BERKES et al., 2015). Os cenários participativos elaborados com ênfase nas coberturas e usos do solo representam uma ferramenta de análise da área estudada enquanto um sistema socioecológico. Tendo em vista que existe uma relação bastante explorada entre o conceito de sistemas socioecológicos e cenários de coberturas e usos do solo (YU et al., 2018; GONZALEZ-REDIN et al., 2019; TERMANSEN et al., 2018).

Na comparação entre estes cenários, com base nas variáveis 'geração de renda' e 'provisão de serviços ecossistêmicos', pode-se observar que o cenário 2 (Crescimento Econômico e Desenvolvimento Urbano) é o que mais apresenta capacidade de geração de renda, seguido do cenário 1 (Desenvolvimento Ecoturístico e Cultural). No entanto, este mesmo cenário 2 é o que apresenta maiores riscos para provisão dos serviços ecossistêmicos. Já o cenário 3 (Desenvolvimento Agroecológico), por sua vez, tem como vantagem, justamente, o maior potencial de favorecimento em relação aos serviços ecossistêmicos, embora para geração de renda não seja tão interessante. O cenário 4 (Ampliação de oportunidades para população jovem) fica localizado no meio termo para as duas variáveis (vide figura 16).

CAPÍTULO II – Modelagem sobre Localização de Áreas com Potencial Biofísico para Implementação de Sistemas Agroflorestais no Entorno do Parque Estadual do Rio Doce

A segunda etapa metodológica do projeto foi responsável pela construção do modelo que evidenciou a aptidão das áreas do entorno do Parque Estadual do Rio Doce (PERD) para implementação de SAFs.

A figura a seguir mostra novamente o fluxograma relacionando todas as etapas e destaca a parte que será analisada mais especificamente neste capítulo II, direcionada para essa produção do modelo sobre aptidão biofísica das áreas do entorno do PERD.

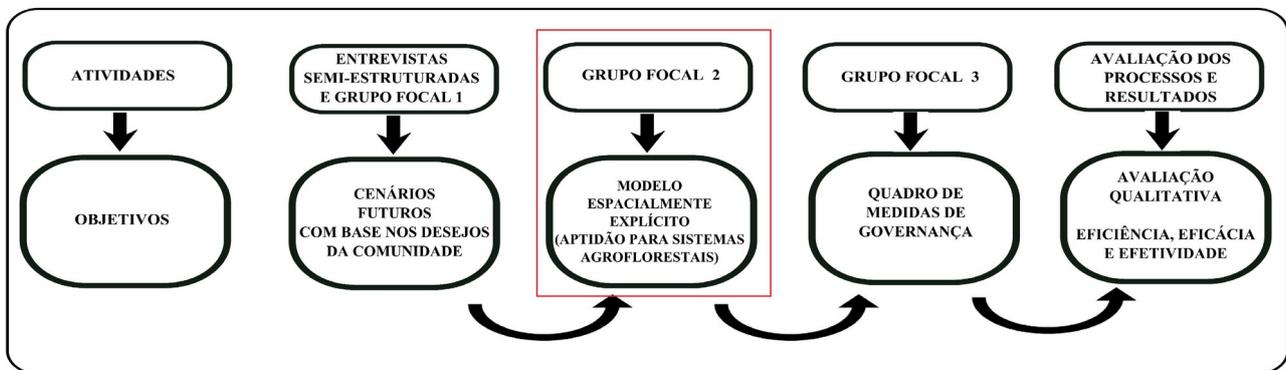
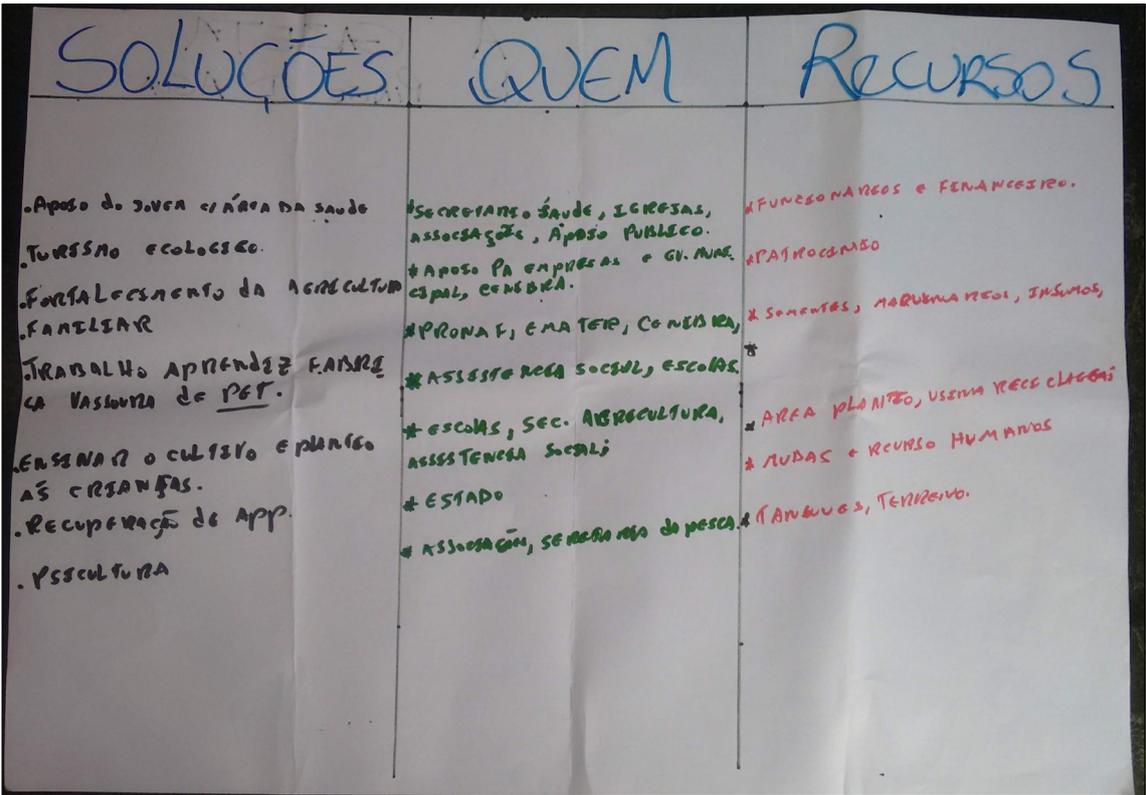


Figura 17: Fluxograma das Etapas da Pesquisa Geral com Destaque para a Etapa referente ao Capítulo II.

2.1 Materiais e Métodos para Produção do Modelo sobre Aptidão de Áreas para Implementação de SAF's

Segundo *Workshop* ou Grupo Focal 2 – Realizado dia 28 de abril de 2018, no auditório da Escola Municipal Vereador João Gonzaga dos Reis, com início às 13:00 hs e final às 17:00 hs. Nesta oportunidade, tendo em vista que a equipe executora do subprojeto PELD já possuía uma percepção mais aprimorada sobre as ideias da comunidade em relação aos possíveis cenários futuros, o segundo *workshop* contou com a participação de atores de outros setores da região, além dos que já participaram do primeiro. Durante este *workshop* foram discutidos os resultados do primeiro; o que pôde ter sido produzido a partir deles; a opinião das pessoas a respeito da interpretação que foi dada e como poderia ser feito um refinamento dos cenários formulados. Este refinamento dos cenários já produzidos fundamentou a elaboração do modelo voltado para identificação das aptidões das áreas para implementação de SAFs, tendo em visto que ficou confirmado o desejo de um futuro com agricultura sustentável, preservação

ambiental e novas oportunidades de geração de renda. A figura a seguir sintetiza o que foi relatado para prosseguimento da produção dos resultados. As propostas que antes haviam sido levantadas foram resumidas sob título de 'soluções', e além disso, foi debatido também quais os recursos necessários para viabilização destas ações e quem (quais instituições ou agentes públicos) poderia facilitar o alcance destas metas.



SOLUÇÕES	QUEM	RECURSOS
Apoio do jovem na área da saúde	Secretaria de Saúde, Igrejas, Associações, Apoio Público.	Funcionários e financeiros.
Turismo ecológico.	Apoio PA empresas e G. Municipal, Cenibra.	Patrocínio
Fortalecimento da agricultura familiar	PRONAF, EMATER, Cenibra,	Sementes, maquinários, insumos,
Trabalho aprendiz fábrica de vassouras de PET.	Assistência social, escolas	Área plantio, usina reciclagem
Ensino de cultivo e plantio às crianças.	Escolas, Sec. Agricultura, Assistência social	Mudas e recursos humanos
Recuperação de APP.	Estado	Tanques, terreno.
Piscicultura	Associação, Secretaria da Pesca (Governo Federal)	

Figura 18: Quadro de soluções, recursos e possíveis viabilizadores de propostas feito pelos participantes.

Fonte: acervo do projeto – PELD.

Com base nas informações colhidas e trabalhadas junto às comunidades (preservação ambiental e dos recursos hídricos foi colocado em destaque, em conjunto com criação de novas fontes geradoras de emprego e renda), propôs-se elaborar um modelo que demonstrasse as áreas mais propícias para implementação de sistemas agroflorestais na região do entorno do PERD. Há séculos, o solo da bacia hidrográfica do Rio Doce tem sido utilizado para fins econômicos, fomentando diversos tipos de cadeias produtivas. No entanto, atualmente, são inúmeros impactos ambientais que preocupam as comunidades vinculadas a esta região. Segundo Favero (2001), o Vale do Rio Doce é uma das regiões com maior ocorrência de áreas degradadas em Minas Gerais e tem convivido com problema de redução de mananciais hídricos.

Diante disso, pressupondo que sejam implementados de maneira a potencializar a regeneração natural e a sucessão de espécies, os SAF's são reconhecidos instrumentos para a recuperação de áreas degradadas (Fávero, Mendonça & Lovo, 2008). Dessa maneira, o modelo aqui apresentado tem o objetivo de elaborar e discutir a aptidão das áreas pertencentes ao entorno do PERD para implementação de SAF's voltados, prioritariamente, para a recuperação e preservação ambiental. O método utilizado baseia-se numa análise multicritério AHP (Analytic Hierarchy Process), com apoio de ferramentas de sistemas de informação geográfica.

Dentro do contexto da modelagem espacialmente explícita, encontram-se as pesquisas que aplicam as técnicas de análise multicritério para identificação de áreas com características mais adequadas para determinados tipos de uso do solo. Aqui neste caso, destaca-se a implementação dos chamados Sistemas Agroflorestais enquanto uso de solo pertinente aos interesses da comunidade em questão. Nesse sentido, Quinta-Nova et al. (2015) usaram a análise multicritério Analytical Hierarchy Process (AHP) para determinar diferentes níveis de aptidão para a utilização agroflorestal em uma região transfronteiriça específica na Europa. As três variáveis ou critérios aplicados foram: 1) Potencialidade do solo; 2) Declividades; 3) Exposição à radiação solar.

Estas variáveis foram escolhidas com base nos tipos de SAFs que foram colocados como de interesse central do trabalho, que foram os sistemas agroflorestais de floresta de produção, sistemas agroflorestais de áreas agrícolas de regime intensivo e sistemas agroflorestais de áreas agrícolas de regime extensivo. A variável sobre as potencialidades dos solos, foi construída e utilizada para considerar as características de fertilidade das

áreas. A declividade, por sua vez, foi inserida por indicar um fator limitante que influi no acesso de máquinas e na suscetibilidade à erosão. A exposição das encostas à radiação solar influi na incidência de microclimas mais favoráveis ou não. Os resultados deste trabalho apresentaram modelos espacialmente explícitos com os níveis de aptidão das áreas para cada um dos três tipos de SAF's estabelecidos nos objetivos.

De maneira semelhante, Bouzekri e Benmessaoud (2016), adotaram a análise multicritério para mensurar a sensibilidade de áreas de agroflorestas na Algéria em relação à ação antrópica. Desta vez, as variáveis aplicadas foram: 1) Proximidade de áreas urbanas; 2) Proximidade das redes rodoviárias; 3) Proximidade de recursos hídricos; 4) Proximidade de vilas agrícolas. Os resultados de ambos trabalhos apresentam modelos espacialmente explícitos.

A primeira variável, proximidade de áreas urbanas, aparece devido os processos de urbanização serem um dos principais elementos antropogênicos causadores de distúrbios nos ecossistemas e de ameaças a biodiversidade. De maneira semelhante, pode-se justificar a aplicação da segunda variável, proximidade das redes rodoviárias, com o diferencial de que as rodovias afetam a continuidade dos ambientes naturais, prejudicando as trocas entre os ecossistemas, de maneira mais específica. A variável sobre proximidade de recursos hídricos foi inserida devido à importância da água para as atividades agropastoris e para a sobrevivência das populações. A quarta e última variável, proximidade de vilas agrícolas, foi utilizada por impactar no risco de desmatamento, levando em consideração que a agricultura, principalmente de formato intensivo, demanda abertura de áreas para ampliação de culturas. Todos estes quatro critérios significam possíveis fatores de impacto no nível de vulnerabilidade que áreas de agroflorestas apresentam em relação à ação antrópica. Os pesos atribuídos a estes critérios também foram definidos através da análise multicritério AHP.

De modo semelhante aos métodos acima mencionados e com base em parâmetros encontrados na literatura relacionada ao tema, foi elaborada a seguinte metodologia para construção do modelo referente ao presente estudo.

O modelo trabalhado nesta presente dissertação tem o objetivo de estipular a aptidão das áreas pertencentes ao entorno do PERD para implementação de SAF's voltados, prioritariamente, para a recuperação e preservação ambiental. O método utilizado baseia-se numa análise multicritério AHP (Analytic Hierarchy Process), com apoio de ferramentas de sistemas de informação geográfica.

O método AHP (Saaty, 1987), é um processo de fundamentação de tomadas de decisões com base em um procedimento de seguidas comparações de variáveis, par a par. Estas comparações resultam em uma ordem hierárquica de prioridade, formada entre as diversas variáveis que compõem o conjunto de critérios significativos para o processo de tomada de decisão em questão. Esta ordem hierárquica de importância é representada através de determinados valores atribuídos (pesos) a cada variável (Pinese Jr. & Rodrigues, 2012). Estas variáveis desempenham o papel dos critérios que compõem o modelo e, aqui neste caso, são construídas em formato de camadas de representação espacial, para que o resultado também seja um modelo espacialmente explícito, obtido por uma álgebra de mapas, ponderada pelos pesos identificados no Processo Analítico Hierárquico.

Segundo Fávero, Lovo & Mendonça (2008), os sistemas agroflorestais, além de desempenhar funções produtivas, também desenvolvem o potencial de recuperação de áreas degradadas, uma vez que provocam melhorias nas condições do solo e diversas interações benéficas entre diferentes componentes do ambiente natural. Para a construção do modelo, no intuito de obter a aptidão das áreas do entorno do PERD para implementação de sistemas agroflorestais, foram utilizadas as seguintes variáveis como critérios: a) usos e coberturas da terra; b) áreas de preservação permanente ripárias ou de corpos hídricos (lagoas e cursos d'água); c) índice de vegetação de diferença normalizada (NDVI) e d) proximidade de vias de acesso.

A escolha destes critérios, como variáveis significativas para a tomada de decisão em relação a áreas propícias para implementação de SAF's com objetivo de preservação ambiental, baseia-se em vários outros trabalhos da literatura científica. A justificativa de aplicação da camada de usos e coberturas da terra possui indubitável propósito; uma vez que, para os objetivos deste estudo, é necessário distinguir, principalmente, as áreas antropizadas do meio rural frente às demais (cobertura de água, meio urbano, florestas e silvicultura), tendo em vista que nas regiões de pastagens encontram-se a grande maioria das áreas degradadas com maior demanda de recuperação (Lobão & Vale, 2011; Fontes & Nassif, 2000; Azevedo, 2004; Montebelo et al., 2005). A variável áreas de preservação permanente se baseia na própria legislação brasileira (BRASIL, 2006; *Ibid.*, 2011; *Ibid.*, 2012) e diversos trabalhos que também consideraram estes aspectos jurídicos para orientar trabalhos de preservação ambiental (Leite, 2014; Martins & Ranieri, 2014). A utilização do NDVI é também comumente utilizado em estudos com motivações similares. Fonseca, Locatelli & Silva Filha (2018); Gonçalves, Francisco e Moraes Neto (2015);

Melo, Sales & Oliveira (2011) utilizaram o NDVI para identificar áreas de degradação ambiental em suas respectivas regiões de estudo. A variável sobre a proximidade das vias de acesso tem propósito claro de considerar a facilidade de se dirigir aos locais para implementação e manutenção dos SAFs e, posteriormente, escoar as produções.

A variável sobre os usos e coberturas da terra foi dividida em cinco classes (meio urbano, matas e florestas, silvicultura, água e uso agropecuário e áreas abertas) e é um importante critério para este modelo devido a forte influência que a concorrência destes seus atributos geram para a viabilidade de implantação dos SAFs. Podemos destacar, neste caso, as situações das áreas onde ocorre uma intensa conurbação urbana e locais cobertos por corpos hídricos que, indubitavelmente, teriam grande dificuldade ou até mesmo absoluta inviabilidade de implantação de SAFs. Assim como também, as áreas que já são cobertas por florestas ou matas nativas, onde não faria sentido o desenvolvimento de trabalhos de plantação de árvores para recuperação ambiental.

A variável área de preservação permanente de cursos d'água (APP ripária) também se mostra pertinente, uma vez que a legislação atual permite que APPs ripárias sejam parcialmente aproveitadas economicamente através de SAFs, além de possuírem importância destacada para os fins de preservação ambiental, especialmente para os recursos hídricos, devido seus atributos naturais inerentes.

A terceira variável, a camada com NDVI, é útil por apresentar a densidade de vegetação dos locais, portanto, indica os níveis de potencial demanda de revegetação e/ou de riscos de degradação do solo. Este tipo de análise feita com base no NDVI para identificar demandas de recuperação ambiental já foi aplicada em diversos trabalhos científicos, tanto no Brasil quanto no cenário internacional (Sá, 2010).

A variável sobre proximidade de vias de acesso incluiu todas as rodovias asfaltadas e boa parte de estradas de terra ou rodovias não pavimentadas da região estudada. Todas foram consideradas com mesmo nível de importância. As diferenças de notas, enquanto critério de análise, são referentes às distâncias das áreas em relação às vias. Deste modo, obtêm melhor nota as áreas localizadas a menos de cem metros das vias. Uma nota intermediária para os locais entre cem e duzentos metros de distância das mesmas, e as demais áreas, distantes a mais de duzentos metros, receberam a nota menos favorável para implementação de SAFs.

As bases de informação geográfica utilizadas para as variáveis de usos e coberturas da terra e NDVI foram construídas a partir de imagens obtidas pelo satélite Landsat 8 (realizadas entre 14 e 22 de fevereiro de 2018). A de APPs teve como fonte a

Base Hidrográfica Ottocodificada da Bacia do Rio Doce disponibilizada pela Agência Nacional de Águas (ANA), tendo sido as larguras definidas com base na atual legislação brasileira. Todas estas foram trabalhadas no sistema de informação geográfica QGIS 2.18. Por sua vez, a base georreferenciada com as proximidades de vias de acesso foi obtida a partir de dados disponibilizados pelo sistema Open Street Map (OSM).

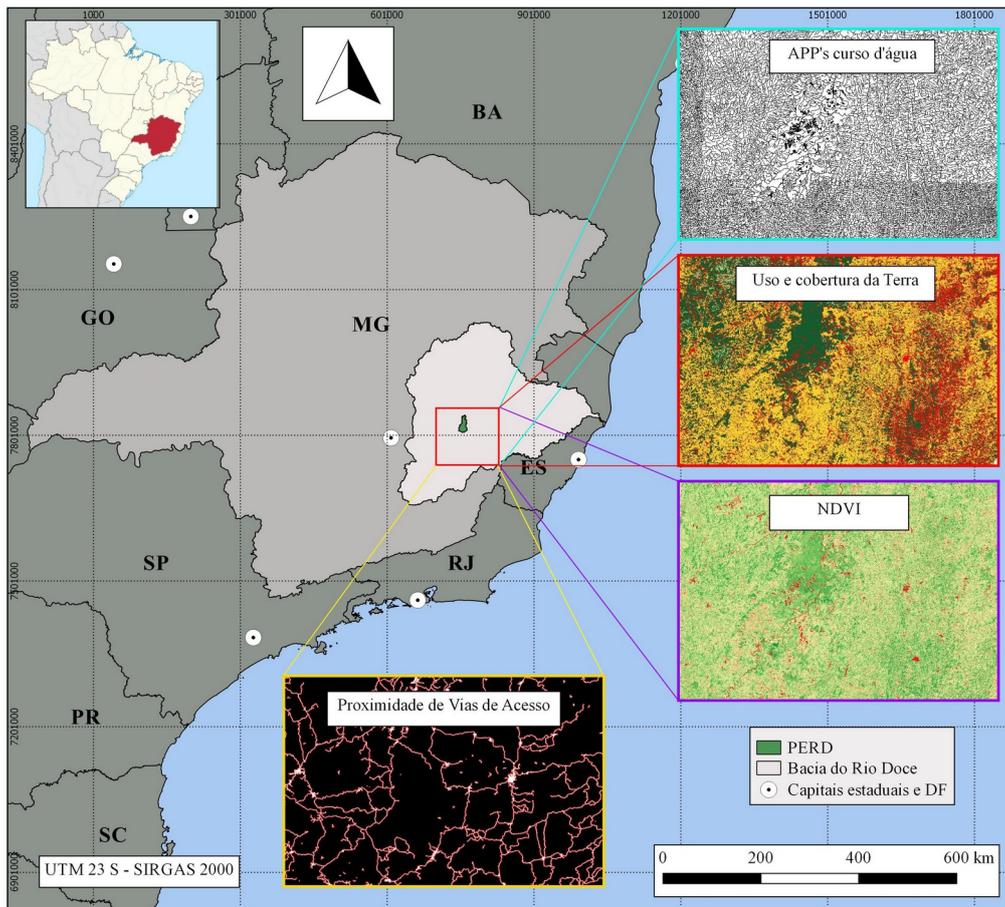


Figura 19: Área de abrangência e Camadas do Modelo (variáveis/critérios).

O método AHP requer que as diversas variáveis/critérios sejam comparadas par a par. O nível de diferença de importância ou prioridade entre elas é dado de acordo com uma escala numérica que varia de 1 a 9, de acordo com a tabela a seguir.

Tabela 8: Escala Fundamental de Julgamento Comparativo. Fonte: Adaptado de Saaty (1987).

Intensidade de importância em escala absoluta	Definição	Descrição
1	Igual importância	Duas variáveis contribuem igualmente para o objetivo
3	Moderada importância de uma sobre a outra	Experiências e/ou julgamentos favorecem uma variável sobre a outra
5	Essencial ou de forte importância	Experiências e/ou julgamentos favorecem fortemente uma variável sobre a outra
7	Muito forte importância	Uma variável é fortemente favorita e sua dominância é demonstrada na prática
9	Extrema importância	As evidências favorecem uma variável sobre a outra com o mais alto grau de certeza
2,4,6,8	Valores intermediários entre dois julgamentos adjacentes	Quando ajustes são necessários

Para definir qual a importância de cada variável em relação a outra, neste modelo, torna-se necessário fazer uma análise de cada uma delas antes de compará-las. O NDVI é importante porque demonstra as áreas que apresentam escassez de vegetação e que, deste modo, potencialmente apresentam demanda de revegetação. No entanto, muitas vezes isso não condiz com a realidade, uma vez que, as áreas urbanas e cobertas por corpos d'água são de baixíssima vegetação, entretanto, não são propícias para a implementação de SAF's. Para corrigir este desvio, esta variável precisou ser filtrada pela variável de uso e cobertura da terra, tendo em vista que esta apresenta as áreas de meio urbano e água como impróprias para o objetivo colocado. Deste modo, pode-se constatar que o uso e cobertura da terra predomina consideravelmente sobre o NDVI. Situação semelhante ocorre quando analisamos as variáveis de APPs de curso d'água e proximidade de vias de acesso. Os rios e lagos, de uma maneira geral, podem se localizar no meio urbano, e desta forma, não se tornam áreas favoráveis para a implementação de SAFs. Situação semelhante ao que ocorre com as vias de acesso. Mais uma vez a variável sobre os usos e cobertura da terra terá que predominar para não permitir que estas anomalias influenciem o resultado do modelo. Portanto, entre estas quatro variáveis, a mais importante, indubitavelmente, é a de uso e cobertura da terra.

Na comparação entre as variáveis NDVI, APP's e proximidade de vias de acesso, a predominância de uma sobre a outra não é tão evidente. Desta forma, deve-se considerar que o NDVI indica as áreas com menos vegetação como as mais propícias para implementação dos SAFs e que, no entanto, mesmo retirando as áreas urbanas e

cobertas por água, estas áreas ainda podem apresentar várias características impróprias, a exemplo de áreas de dunas ou areões, cascalhos ou mesmo afloramentos rochosos. Além disso, podem também ser áreas de corte recente de eucaliptos ou de lavouras em período de entre safras, ou até mesmo de pastagens produtivas que, por serem compostas de gramíneas, não apresentam grande densidade vegetal. Por outro lado, as camadas que apresentam as áreas de APPs e proximidade de vias indicam, simplesmente, sem geração de dúvidas, se determinado local está dentro ou fora dos limites estipulados. Desta maneira, pode-se assegurar que a variável de APPs e a de proximidade de vias predominam sobre a de NDVI, mesmo que não seja de forma tão acentuada quanto à de uso e ocupação do solo.

Na comparação entre variável de APPs e proximidade de vias, a percepção de importância é ainda mais sutil. Podendo, de certo modo, receber diferentes conotações de acordo com os objetivos estabelecidos. Neste caso, deve-se considerar que a ênfase do tipo de SAFs escolhido é colocada mais sobre os interesses de preservação ambiental do que sobre os fins econômicos. Desta maneira, o fato da área ser localizada dentro de uma APP vai ser mais importante do que estar próxima a uma via de acesso. Tendo em vista que, supostamente, dentro das APPs, no meio rural, as atividades produtivas ou agropecuárias não sobrepõem as de preservação ambiental.

De acordo com Corseuil (2006), uma das práticas mais comuns, no que diz respeito às aplicações das ferramentas SIG no universo do planejamento territorial, é a análise e o mapeamento da aptidão do uso da terra. Neste contexto, a análise multicritério é uma das técnicas mais estratégicas para construção de resultados consistentes. Este autor entende a análise multicritério como um instrumento lógico que possibilita fazer comparações de diversos cenários, com base em determinados critérios, para fundamentar processos de tomada de decisão. Além disso, ele ainda expõe que os critérios aplicados podem ser de caráter restritivo ou relativo. O primeiro tipo limita as alternativas consideradas, através da exclusão de determinadas áreas e estabelecendo limites espaciais para as possibilidades de escolha. O tipo relativo apresenta níveis de aptidão para as alternativas do problema trabalhado.

O método AHP determina o peso de importância que cada variável deve receber. Mas para a concretização da análise multicritério, além dos pesos, deve-se determinar as notas que cada atributo dos critérios utilizados recebe, e qual o significado destas para o estabelecimento do resultado final, de forma que as variáveis se estabeleçam em valores

padronizados entre elas. Para isto, torna-se necessário normalizar os critérios, dentro de uma escala de valores comum (CORSEUIL, 2006).

Desta forma, para este trabalho, os diversos atributos das três variáveis aplicadas (uso e cobertura da terra, APPs, NDVI e proximidade de vias de acesso) receberam notas de 1 a 3; sendo 1 a representação do nível 'muito baixo' de aptidão para implementação de SAFs, 2 o nível médio e a nota 3 o nível 'muito elevado'. A tabela a seguir expõe como ficou estabelecida esta proposta. Para o mapa final existe a possibilidade de resultados entre o muito baixo e o moderado (baixo) e entre o moderado e o muito elevado (elevado), configurando, portanto, um sistema com 5 níveis diferentes.

Tabela 9: Notas de Atributos das Variáveis. Fonte: elaboração própria.

Variáveis	Atributos	Notas	Aptidão
Proximidade de vias de acesso	Distância > 200 m	1	Muito baixa
	Distância entre 200 m e 100 m	2	Moderada
	Distância < 100 m	3	Muito elevada
Uso/cobertura da terra	Água	1	Muito baixa
	Áreas urbanizadas	1	Muito baixa
	Florestas e matas	1	Muito baixa
	Silvicultura	2	Moderada
	Áreas rurais desmatadas	3	Muito elevada
NDVI	Alto	1	Muito baixa
	Médio	2	Moderada
	Baixo	3	Muito elevada
APP's corpos d'água	Dentro	3	Muito elevada
	Fora	1	Muito baixa

Neste sentido, após a álgebra de mapas que é realizada para conclusão da análise multicritério, os valores resultantes para o mapa final devem variar de 1 a 3. A precisão dos resultados se estabelece para até 3 algarismos após a vírgula e intervalos serão definidos para gerar as diferentes classes de aptidão. No entanto, vale destacar que o foco será a identificação das áreas com notas máximas (nota três) ou bem próximas disso.

2.2 Resultados – Modelo para Localização de Áreas com Potencial Biofísico à Implementação de Sistemas Agroflorestais no Entorno do PERD

Este modelo foi elaborado como resultado dos dados levantados junto às comunidades após o segundo grupo focal, durante os trabalhos de refinamento dos cenários.

2.2.1 Resultados da modelagem

A matriz de importância, do método AHP, com cada critério utilizado para o modelo, apresenta os valores demonstrados a seguir. Como pode ser observado, o valor de λ (autovalor) resultou em 4,08, o do índice de consistência (CI) em 0,027 e o da razão de consistência (CR) em 0,03. Tendo em vista que, segundo os requisitos do método apresentados por Saaty (1987), CR necessita demonstrar um resultado inferior a 0,1, pode-se afirmar a existência de consistência na escolha de importância dos critérios, de acordo com a proposta do trabalho.

Tabela 10: Matriz de Decisão dos Critérios.

Critérios	Uso e cobertura da terra	APP's de corpos d'água	NDVI	Proximidade de vias de acesso	Pesos
Uso e cobertura da terra	1	4,5	5,5	5	0,605
APP's de corpos d'água	2/9	1	3	1,5	0,185
NDVI	2/11	1/3	1	0,5	0,079
Proximidade de vias de acesso	1/5	2/3	2	1	0,132

$\lambda = 4,08$ CI = 0,027 CR = 0,03

Considerando os pesos identificados, foi feita a álgebra de mapas de acordo com a metodologia de execução da análise multicritério. O resultado mostrou, em imagem de resolução de 30 m (cada pixel 900 m²), que as maiores APP's com mais alto nível de aptidão para implementação de SAF's, segundo os critérios utilizados, ficam às margens do Piracicaba, incluindo extensões de terra vizinhas ao PERD. As APP's próximas aos demais principais afluentes do Rio Doce também aparecem com destaque, embora em menor escala, como a figura 20 demonstra.

De toda a área modelada (1.677.033 ha), cerca de 5.580 ha obtiveram nota máxima, ou seja, estavam em áreas rurais antropisadas, baixo NDVI, dentro de áreas de APP ripária e próximas a rodovias.

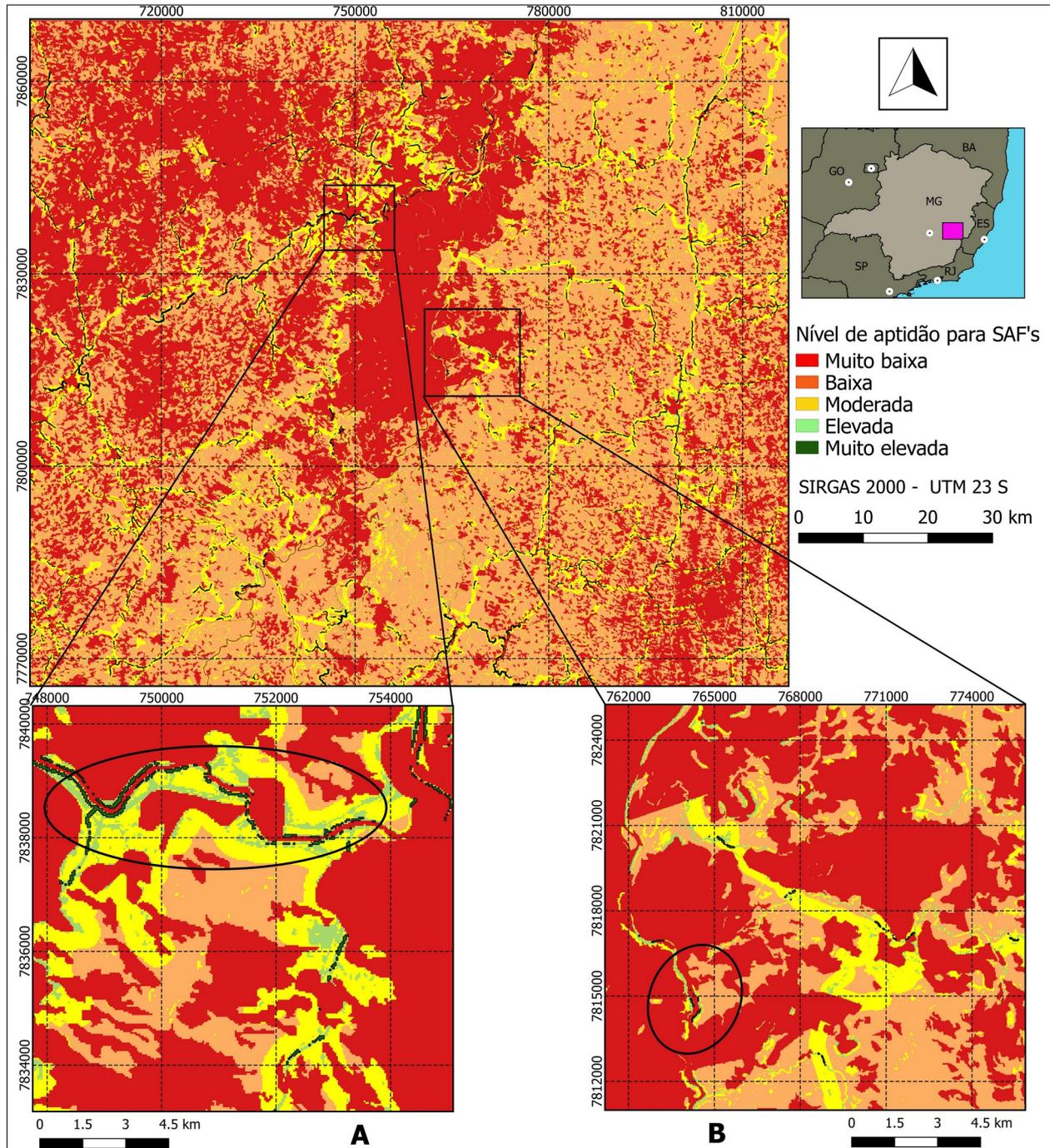


Figura 20: Análise do Resultado do Modelo.

Dentre estas áreas consideradas de aptidão 'muito elevada' para implementação de SAF's, as maiores delas apresentam áreas superiores a 30 hectares, às margens do rio Piracicaba, conforme figura 20. Para análise desta figura, como auxílio referencial, vale ressaltar que a parte vermelha mais concentrada ao centro da figura representa o local onde está o PERD. A região da imagem ampliada A, refere-se às áreas (com nota máxima de aptidão) mais significativas junto ao rio Piracicaba, relativamente perto de seu deságue no rio Doce. A imagem ampliada B ressalta áreas às margens do Rio Doce, vizinhas ao PERD, no sentido leste.

Todas as áreas com maiores notas de aptidão para implementação de SAF's, dentro dos critérios colocados, se encontram dentro de APP's ripárias. Fazendo uma análise seguinte, procurando as áreas com maiores notas de aptidão fora de APP's, constata-se que, embora a distribuição espacial seja relativamente ampla, pode-se ressaltar que ocorrem alguns focos de concentração nas regiões destacadas na figura 21, referentes a áreas rurais ou periféricas dos municípios de Coronel Fabriciano, Ipatinga (a norte do PERD) e Caratinga (a leste do PERD).

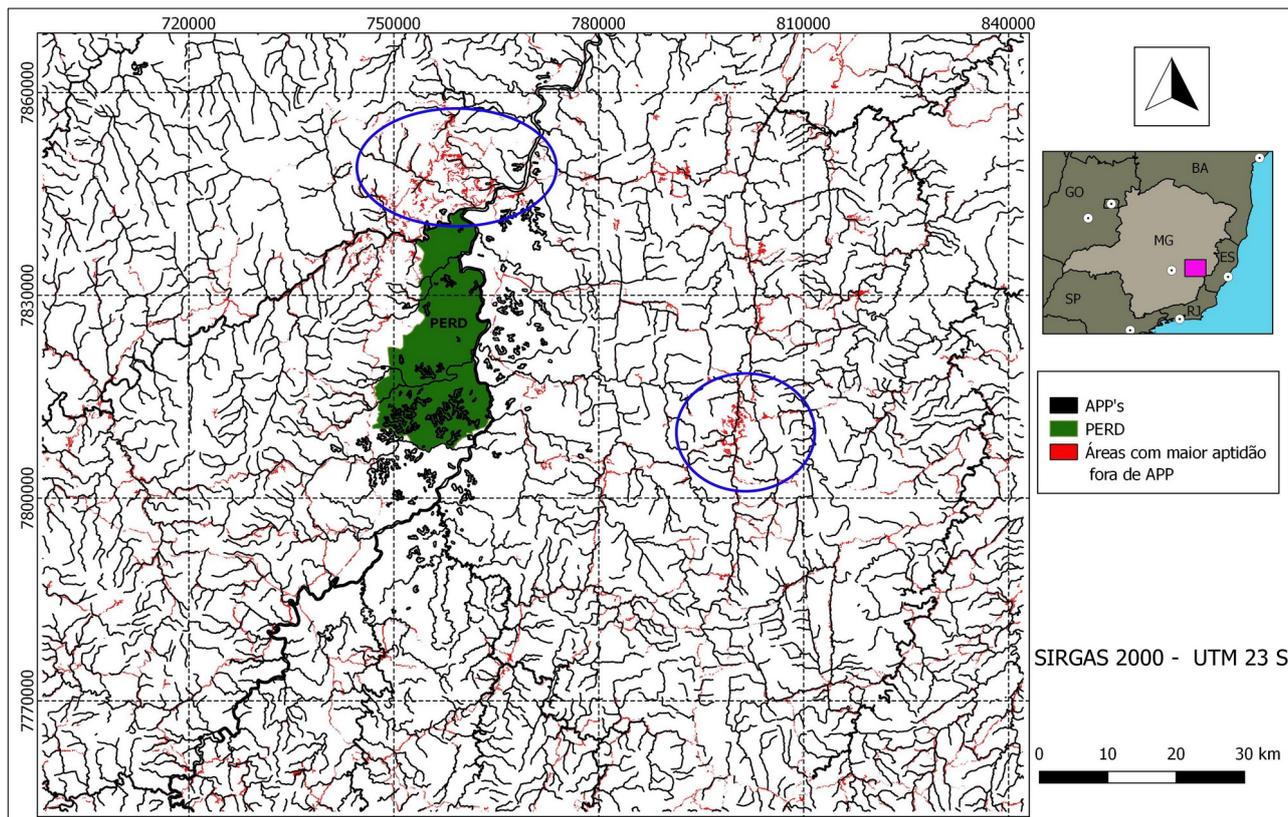


Figura 21: Análise Derivada do Resultado do Modelo (áreas com maior aptidão para implementação de SAF fora de APP).

Fazendo um recorte dos resultados para os limites políticos de Pingo d'Água (que poderíamos dizer também 'limites geopolíticos', uma vez que eles coincidem quase totalmente com os cursos d'água que cercam o território – Rio Sacramento ao norte, Córrego Areia a leste, Ribeirão dos Óculos ao sul e o Rio Doce a Oeste), nota-se que existem algumas áreas com os níveis mais altos de aptidão para implementação de SAF's, de acordo com os critérios utilizados. São cerca de 8 hectares, representando 0,13% de toda a área do município. Estas porções se localizam às margens do Rio Doce e, principalmente, do Rio Sacramento, em locais ao norte do município. A figura a seguir apresenta estes resultados com imagens retiradas da plataforma Google Earth com imagens datadas de 26 de junho de 2018. Tratam-se de uma representação das áreas com maiores níveis de aptidão no município de Pingo d'Água segundo os critérios aplicados.

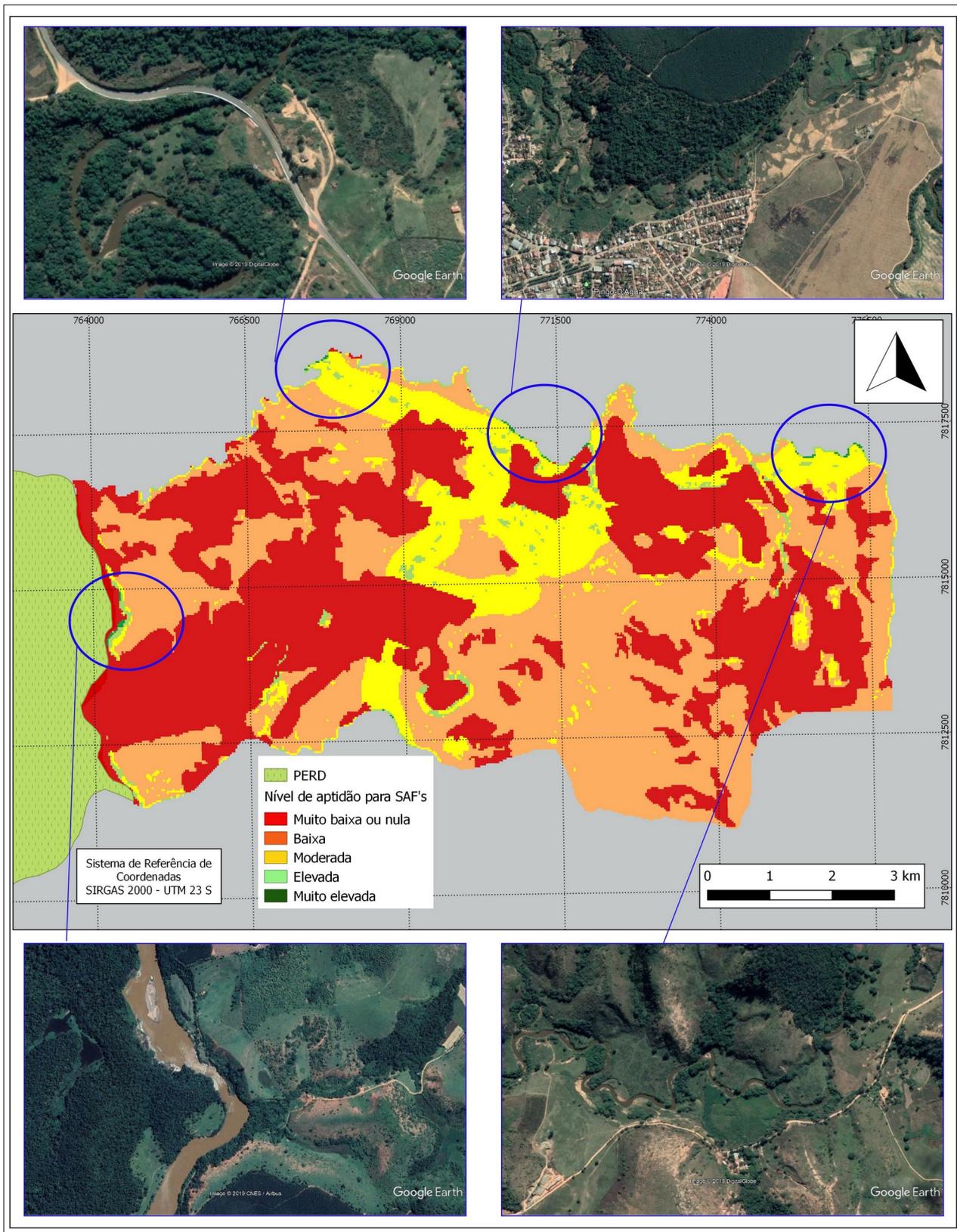


Figura 22: Resultado do Modelo com Recorte para o Município de Pingo d'Água.

A tabela abaixo apresenta os resultados para cada nível de aptidão nas áreas pertencentes ao município de Pingo d'Água. Vale ressaltar que se agregarmos as áreas com níveis de aptidão 'muito elevado' e 'elevado' elas totalizariam aproximadamente 1,86% do território do município.

Tabela 11: Soma das Áreas para cada Nível de Aptidão em Pingo d'Água.

Nível de aptidão	Hectares	%
Muito baixa	2860,30	42,96
Baixa	2706,75	40,65
Moderada	967,85	14,54
Elevada	114,90	1,73
Muito elevada	8,60	0,13
Total	6658,4	100

2.3 Conclusão

A segunda questão colocada junto aos objetivos dessa dissertação (Existe potencial biofísico na região para implementar os cenários desejados, especificamente os que se compõem por sistemas agroflorestais (SAFs)?) foi respondida com o modelo construído com base em análise multicritério para identificação dos níveis de aptidão das áreas para implementação dos SAFs. O modelo apresenta mais de 5000 hectares na região do entorno do PERD e cerca de 8 hectares apenas no município de Pingo d'Água com maior potencial biofísico para o plantio de SAFs.

Dentro dos processos implementados na realização do projeto os SAFs foram apontados como um tipo de cultura interessante tendo em vista os desejos da comunidade. O papel que ele pode desempenhar direciona-se para uma forma vanguardista de preservação ambiental com produção geradora de renda.

Existem cerca de cinco mil e seiscentos hectares de áreas rurais antropizadas, dentro de APP's, relativamente próximas a rodovias e com baixo índice de vegetação na região do entorno do Parque Estadual do Rio Doce. Dentro do município de Pingo d'Água são 8,6 hectares de um total de 6658 hectares. Para que este tipo de informação seja útil na tomada de decisões de um suposto programa de revegetação de áreas degradadas, possivelmente ainda serão necessários outros filtros, com utilização de diferentes variáveis. Tais possíveis variáveis deverão ser selecionadas com critério adequado aos

objetivos de cada estudo. O modelo aqui apresentado, no entanto, é um início potencialmente promissor para auxiliar nestes possíveis futuros trabalhos. Em se tratando dos critérios adotados para este atual modelo, é pertinente ressaltar a presença mais frequente de grandes áreas, consideradas como de aptidão muito elevada para implementação de SAF's, ao longo de APP's dos rios mais volumosos. Rios menores que, conseqüentemente, possuem APP's menores, também apresentam muito potencial, embora em escalas absolutas menos destacadas. Diante disso, podemos afirmar que o modelo atende aos propósitos colocados e pode contribuir com estudos subsequentes. Até mesmo, abre possibilidade para etapas de aprofundamento dentro deste mesmo modelo, quiçá com a inclusão de outras variáveis que se mostrem pertinentes e confiáveis.

CAPÍTULO III – Elaboração do Quadro de Medidas de Governança e Avaliação Qualitativa do Projeto

Este capítulo III trata das etapas do projeto em que foram elaborados o quadro de medidas de governança baseado nos desejos da comunidade e a avaliação qualitativa dos processos utilizados e resultados alcançados.

A exemplo do que foi feito também nos capítulos anteriores, a figura a seguir mostra as etapas do projeto como um todo, as relações entre elas e destaca as que fazem referência ao assunto que será tratado nesse capítulo.

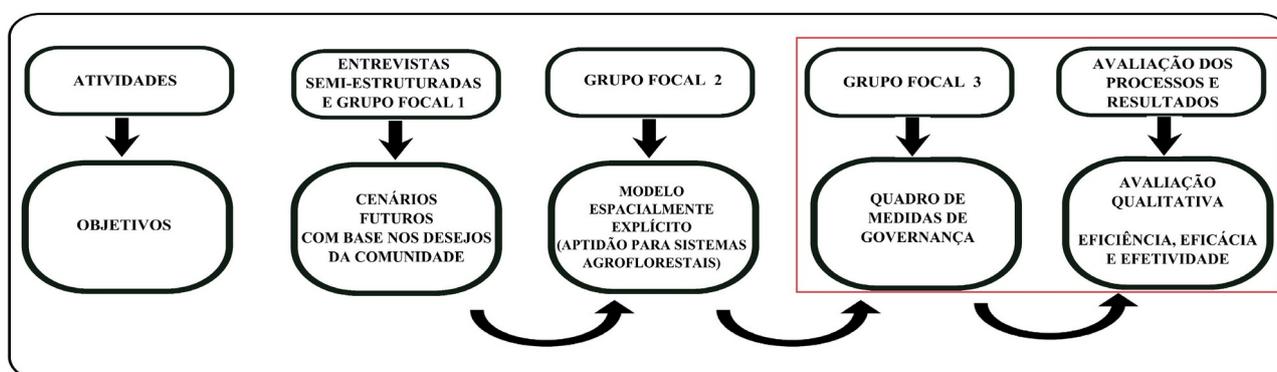


Figura 23: Fluxograma das Etapas da Pesquisa Geral com Destaque para a Etapa referente a este Capítulo I.

3.1 Materiais e métodos - Elaboração do Quadro de Medidas de Governança e Avaliação Qualitativa

Elaboração do Quadro de Medidas de Governança

Terceiro *Workshop* ou Grupo Focal 3 – Realizado dia 31 de outubro de 2018, no auditório do Parque Estadual do Rio Doce, com início às 14:00 hs e final às 18:00 hs. De posse do material produzido a partir das ações das etapas anteriores, contendo as opiniões, os compromissos e todas as demais contribuições que todos os participantes dos *workshops* anteriores proporcionaram, a equipe de especialistas organizadora da pesquisa elaborou uma proposta metodológica capaz de encaminhar a produção de um quadro de propostas de ações e políticas públicas adequadas para o município. Este quadro foi produzido, tendo em vista os cenários que podem se tornar o futuro da comunidade. Diante disso, o ideal é que a população tome posse deste material e busque

aplicar, tornando realidade as estratégias colocadas no papel. Neste terceiro *workshop*, a participação foi direcionada aos representantes das empresas e instituições mais influentes da região, além dos cidadãos da sociedade civil que haviam participado dos eventos anteriores. Este terceiro *workshop* também reuniu agentes dos diversos municípios o entorno do PERD que tiveram ações deste mesmo subprojeto do PELD. que são, além de Pingo d'Água, também os municípios de Bom Jesus do Galho (Distrito de Revés do Belém), Dionísio e Córrego Novo. Entre as instituições presentes, pudemos contar com representação de prefeituras, câmaras de vereadores, Empresa Cenibra, Associação de Municípios d Vale do Aço (AMVA) e Instituto Interagir.

A partir das pautas apresentadas pelos participantes e as discussões que se derivaram delas, diante das dinâmicas aplicadas, pôde-se organizar e sistematizar um conjunto de medidas de governança.

Avaliação qualitativa dos processos e resultados

A última etapa metodológica dos estudos desta dissertação faz uma análise sobre os processos e resultados realizados, tendo em vista a eficiência, eficácia e efetividade do desenvolvimento das ações do projeto voltadas para a sustentabilidade do sistema socioecológico na região de Pingo d'Água. Isso foi feito através de uma análise qualitativa, buscando os parâmetros necessários na literatura relacionada ao tema.

Segundo CEPAL (2000), a avaliação é uma atividade que permite decidir sobre a conveniência de executar um projeto ou que ajuda escolher a melhor alternativa de ação. Deste modo, serve de ponto de referência para a formulação do projeto, apresentando medidas de custos e dos impactos gerados e a relação entre ambos. Ademais, existem dois tipos de avaliação, em função do momento em que se realiza e dos objetivos pretendidos; a saber: Avaliação ex-ante – realizada antes da implementação; e Avaliação ex-post – realizada tanto durante a fase de operação quanto após o término do projeto. Qualquer uma destas análises ajudam a tomada de decisões sobre prosseguir ou não com as ações, e ainda se reprogramações serão necessárias.

O uso de indicadores é uma prática comum em processos de avaliação de projetos. De maneira geral, indicador é um parâmetro ou uma medida que fornece informações de dimensões significativas a respeito de um determinado fenômeno ou comportamento de um sistema (VALARELLI, 1999; BELLEN, 2006; OECD, 2003; *apud*

JEUNON e SANTOS, 2014). E ainda, os indicadores, que servem para a avaliação de desempenho de projetos, atribuem quais os níveis de alcance os objetivos, produtos e ações estão atingindo em um determinado espaço de tempo (ARMANI, 2001; TERRIBILI FILHO, 2010; *apud* JEUNON e SANTOS, 2014).

Como fundamento de indicadores para avaliação de desempenho de projetos, Carvalho (2001), Jannuzzi, (2001), Jeunon e Santos (2014), Rossi e Santos (2016), Santos (2010) e Saraiva (2004) apresentam os conceitos de eficiência (relacionado à racionalidade econômica ou de aplicação de recursos, preocupando-se em identificar os procedimentos mais adequados para atingir resultados e metas), eficácia (relacionado à racionalidade produtiva, preocupando-se com o nível em que os objetivos foram atingidos) e efetividade (relacionado às transformações concretas realizadas junto aos públicos envolvidos e ao contexto social de implementação do projeto).

Rossi e Santos (2016), apresentam uma forma específica de avaliar, empiricamente, os processos e resultados de projetos, tendo como fundamento os conceitos de eficiência, eficácia e efetividade, descritos na tabela 5.

Tabela 12: Eficiência, Eficácia e Efetividade. Fonte: Adaptado de Valarelli, 1999 e Marinho e Façanha, 2001, *apud* Rossi e Santos, 2016.

Indicador	Descrição
Eficiência	Refere-se à boa gestão dos recursos em relação às atividades e resultados atingidos. Demonstra a competência para se produzir resultados com dispêndio mínimo necessário de recursos e esforços, ou seja, os investimentos que foram mobilizados devem produzir os efeitos desejados.
Eficácia	Verifica se as ações do projeto ajudaram a alcançar os resultados previstos, remetendo às condições controladas e aos resultados desejados de experimentos. Projetos sociais balizam-se por objetivos de eficácia, esperando-se que produzam os efeitos desejados justificando os investimentos.
Efetividade	Refere-se à capacidade de se promover resultados pretendidos. Tratando-se de programas socioambientais, mede a proporção do projeto em relação a sua implementação e ao aprimoramento de objetivos, incorporado, de modo permanente, à realidade da população atingida.

O trabalho de Rossi e Santos (2016), diante dos atributos de eficiência, eficácia e efetividade, objetivou avaliar os projetos de cunho social voltados para disseminação de práticas inovadoras e humanizadoras, ofertados pelo Poder Judiciário do Estado do Rio de Janeiro (PJRJ). No que diz respeito à eficiência, a metodologia utilizada mediu a

relação entre a execução e o planejamento orçamentários. A eficácia foi medida com a relação entre os resultados aplicados e os atingidos, verificando se as ações mobilizadas produziram as metas estipuladas. A efetividade foi ponderada considerando o cumprimento ou de determinadas ações, tendo em vista se houve benefício para os envolvidos. Desta forma, foram colocados os seguintes questionamentos:

a) a política pública foi planejada como parte de um todo em nível de prioridades do PJERJ?

b) a política pública executada satisfaz os atores e a comunidade local?

c) o programa foi concebido em atendimento à política pública?

d) a execução do programa gerou uma política permanente após sua realização?

As respostas destas questões deram suporte para as medidas de efetividade.

Com a conclusão de todas estas relações referentes a cada atributo, foi possível fazer uma classificação, que variou da seguinte forma: plena (se igual ou superior a 100%); parcial (entre 51% e 99%); e reduzida (se igual ou inferior a 50%).

Neste sentido, seguindo adaptação da metodologia utilizada por Rossi e Santos (2016), para avaliação da eficiência, nesta dissertação, utilizou-se critérios inerentes à boa gestão dos recursos orçamentários e financeiros, de maneira a analisar de que forma os resultados foram atingidos em relação ao dispêndio programado. A eficácia foi medida considerando a relação entre o planejado e o executado, tendo em vista as ações e objetivos do projeto. E a efetividade foi ponderada considerando se houve benefício para os atores envolvidos. Neste caso, as perguntas a serem respondidas foram:

- O projeto executado satisfaz os atores e a comunidade local?
- A execução do projeto gerou uma política permanente durante sua realização?
- A execução do projeto resultou em uma política permanente após sua realização?

Para conclusão desta etapa de avaliação, foram analisados os aspectos presentes na proposta original do projeto, os produtos por ele gerados e os resultados de questionários de satisfação aplicados junto aos participantes dos *workshops*. Seguindo o exemplo de Rossi e Santos (2016) com as adaptações pertinentes, estipulou-se uma classificação como 'plenamente atendido' (avaliado como 100%), 'atendido' (avaliado entre 51% e 99%), 'não atendido' (avaliado como menos de 50%).

3.2 Resultados

3.2.1 Quadro de Medidas de Governança Socioambiental para Pingo d'Água

A partir das informações coletadas e tratadas, durante a implementação do projeto, foi elaborado o seguinte Quadro de Medidas de Governança Socioambiental para o município de Pingo d'Água. A fonte fundamental destas informações foi, justamente, as contribuições e sugestões dos participantes locais durante os *workshops* agregadas a pesquisas bibliográficas posteriores.

Tabela 13: Quadro de Medidas de Governança Socioambiental. Fonte: elaboração própria.

MEDIDAS	DESCRIÇÃO	POTENCIAIS VIABILIZADORES
Programa de Apoio à Agricultura Familiar	Ações que facilitem o acesso do agricultor familiar a insumos, maquinários, sementes, crédito e assessoria técnica. A piscicultura foi apontada como um ramo com potencial, devido à existência de diversas lagoas na região, assim como o cultivo de hortas comunitárias como opção de oferta de produtos saudáveis e práticas educativas.	Governo do Estado de Minas Gerais Prefeitura Municipal CENIBRA
Programa de Desenvolvimento Turístico	Programa voltado para o aproveitamento dos potenciais turísticos da região, com geração de oportunidades de emprego e renda agregada a práticas de preservação ambiental, dando ênfase ao ecoturismo.	Prefeitura Municipal Governo Estadual
Programa de Apoio ao Jovem	As demandas relacionadas à juventude local, envolvendo questões de direcionamento profissional, capacitação técnica e atividades de esporte e cultura são pontos centrais deste programa. Os efeitos desejados caracterizam-se pela expectativa de melhoria da qualidade de vida e manutenção da geração jovem na cidade.	Prefeitura Municipal
Programa de Fomento ao Empreendedorismo Local	Programa atende aos anseios de melhores e maiores oportunidades de emprego e geração de renda da comunidade. Atração de novas empresas e apoio aos microempreendimentos locais podem ser fortalecidos com políticas sistemáticas que facilitem o acesso à assistência técnica, crédito e incentivos fiscais.	CENIBRA
Programa de Preservação Ambiental	Uma grande preocupação da comunidade refere-se aos problemas relacionados à diminuição da disponibilidade de água junto aos mananciais naturais da região. Neste sentido, ações voltadas para recuperação de áreas degradadas, em especial Áreas de Preservação Permanente (APP). Outra questão apontada diz respeito a algum tipo de Projeto de Combate a Incêndios, que também é de interesse das grandes empresas produtoras de eucalipto da região.	RENOVA Governo Estadual CENIBRA Prefeitura Municipal

3.2.2 Avaliação qualitativa dos processos e resultados

A avaliação aqui apresentada se refere às etapas do subprojeto PELD-Doce realizadas em Pingo d'Água, sob responsabilidade da coordenadora Prof^a. Sônia Maria Carvalho Ribeiro, do Departamento de Cartografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais. Ainda é importante ressaltar que, por se tratar de um programa de pesquisas de longa duração, estas etapas representam um primeiro ciclo de ações (previsão de 12 meses) que devem ser continuadas por tempo indeterminado. Deste modo, para fazer esta avaliação, foi necessário considerar os recursos, os objetivos, resultados esperados e resultados produzidos, especificamente, neste âmbito, que é uma parte de um projeto maior, mais longo e mais abrangente.

A previsão orçamentária para esta parte do projeto faz referência a despesas com 2 bolsas de apoio técnico (12 meses – mestrado), deslocamentos (BH – região do PERD) e diárias de campo. O prazo previsto para conclusão dos trabalhos, inicialmente, era de 12 meses. Com realização de 3 *workshops* e um levantamento de dados iniciais com aplicação de entrevistas semiestruturadas, portanto, considerando que cada *workshop* demanda uma ida a campo nos dias de véspera para preparação e mobilização da comunidade, tem-se a necessidade de pelo menos 7 (sete) idas para trabalhos de campo, neste período.

O objetivo geral do projeto aqui avaliado (submetido ao guarda chuva do PELD-Doce intitulado “Dinâmicas socioecológicas no entorno do Parque Estadual do Rio Doce: cenários e governança para futuros sociobiodiversos”) indica: “Mapear as dinâmicas socioecológicas no passado e no futuro, dando subsídios para a governança socioambiental na área do entorno do PERD” (neste caso, a área é Pingo d'Água).

Os objetivos específicos são:

1) “Analisar a dinâmica da paisagem na zona de amortecimento do PERD nos últimos 30 anos e simular diferentes cenários de manejo sustentável para compreensão da evolução nos próximos 30 anos (2050).

2) Listar instrumentos de governança socioambiental que permitirão implementar diferentes cenários desejáveis pelos atores sociais locais. Para além da listagem do conjunto de políticas públicas e privadas capazes de implementar os cenários, *workshops*

sobre governança irão abordar como estas políticas devem ser coordenadas e diferentes escalas de governança”.

3.2.2.1 Avaliação da Eficiência

Ao final destas etapas do projeto, foram necessárias 10 viagens de trabalho de campo. Os recursos empregados tiveram como fonte o orçamento do programa (passagens de ônibus, combustível e diárias) e equipamentos administrados pelo Instituto de Geociências (automóveis). Todos os trabalhos de campo necessários foram realizados, incluindo duas visitas à Empresa de Celulose Cenibra. Pôde-se concluir que não houve dispêndios excessivos para realização destes trabalhos, considerando que a equipe utilizou hospedagem econômica (incluindo alojamentos do próprio PERD) e viagens de ônibus sempre que foi preciso. As duas bolsas de apoio técnico foram utilizadas durante os 12 meses, e as atividades que aconteceram após este prazo (aproximadamente 6 meses) não demandaram o prolongamento destas. As estruturas físicas utilizadas, tanto em campo para realização dos *workshops* (escola municipal e auditório do PERD), quanto para os trabalhos de gabinete na universidade, não geraram despesas para o projeto. Deste modo, tendo em vista que todas as ações previstas e necessárias foram realizadas dentro de um orçamento esperado, o que pontua para uma boa avaliação, por outro lado, ocorreu um prolongamento considerável em relação aos prazos previstos, mas sem comprometer o alcance dos objetivos. Diante disso, pode-se avaliar a eficiência destas etapas do projeto como ‘atendido’, de acordo com as categorias que foram estabelecidas e expostas na metodologia.

Tabela 14: Quadro de Medidas de Suporte da Avaliação de Eficiência. Fonte: elaboração própria.

Item	Relação planejado/executado	Percentual
Orçamento	1/1	100%
Recursos humanos	1/1	100%
Duração	1/1,25	80%
Total – 93,3% (atendido)		

3.2.2.2 Avaliação da Eficácia

Para avaliação da eficácia, deve-se considerar que as metas do projeto eram de realização de uma etapa de aplicação de entrevistas semiestruturadas junto à comunidade, 3 (três) *workshops* (um deles com presença de representantes de instituições de maior influência da região), e que através disso previa-se a produção de cenários participativos sobre o uso da terra, que possam orientar processos de tomadas de decisão, além de uma listagem de instrumentos de governança que permitam a implementação dos cenários desejáveis. De certa forma, todos estes pontos foram concretizados, refletindo em uma boa avaliação das etapas do projeto. Desse modo, pode-se atribuir que a eficácia foi ‘plenamente atendida’, no que diz respeito a estas etapas do projeto.

Tabela 15: Quadro de Medidas de Suporte da Avaliação de Eficácia. Fonte: elaboração própria.

Item	Relação planejado/executado	Percentual
Entrevistas semi-estruturadas	1/1	100%
<i>Workshops</i>	3/3	100%
Cenários e modelo	1/1	100%
Quadro de medidas de governança	1/1	100%
Total – 100% (plenamente atendido)		

3.2.2.3 Avaliação da Efetividade

Para orientar esta avaliação de efetividade referente às etapas mencionadas do projeto, foram estipuladas as seguintes perguntas:

- O projeto executado satisfaz os atores e a comunidade local?
- A execução do projeto gerou uma política permanente durante sua realização?
- A execução do projeto resultou em uma política permanente após sua realização?

Nos dias de realização dos *workshops*, foram distribuídos questionários de satisfação entre os participantes, com questões simples relacionadas às ações que estavam sendo implementadas. As pessoas podiam responder anonimamente e fazer

qualquer tipo de observação, no que diz respeito às suas opiniões sobre o projeto. Isso ocorreu em todos os três *workshops*.

Para responder a primeira das três perguntas apresentadas acima, para esta avaliação de efetividade, deve-se usar as conclusões obtidas a partir da análise dos resultados destes questionários de satisfação aplicados junto ao público participante. Deste modo, vale ressaltar que mais de 80 % dos respondentes manifestaram estarem satisfeitos ou muito satisfeitos com o projeto. A grande maioria das observações anotadas eram de elogios, dizendo, principalmente, que as atividades aplicadas estavam sendo úteis para estimular as pessoas a pensar o futuro da comunidade, de maneira mais criteriosa. Deste modo, devemos considerar que, até o presente momento, o projeto satisfaz a comunidade local. Desta maneira, pontuando positivamente para a avaliação de efetividade.

No entanto, não pode-se dizer o mesmo em relação à resposta da segunda pergunta colocada. Embora a equipe executora do projeto tenha buscado articular a viabilização de ações demandadas pela comunidade, junto a instituições de maior porte da região, em especial a CENIBRA, esta questão não mostra uma situação favorável para a avaliação. De fato, a resposta incisiva é de que não foi gerada alguma política permanente após a implementação das ações.

Porém, de uma maneira geral, existe chance destes efeitos positivos acontecerem, dependendo das próximas etapas a serem executadas junto ao PELD-Doce. Embora não esteja nítida qual a possibilidade ou a probabilidade de haver esta geração de política(s) permanente(s) a partir da execução do projeto, pode-se dizer que existe esta intenção viva no programa. Portanto, a resposta para terceira pergunta indica uma orientação parcialmente favorável enquanto pontuação de avaliação. Portanto, a partir da análise destes aspectos relacionados às perguntas colocadas, pode-se considerar que, em relação à efetividade, o projeto ainda deixa a desejar e é avaliado como 'não atendido', para o caso das ações em Pingo d'Água. No entanto, vale destacar que, se ocorrer a geração de uma política ou ação de interesse socioambiental, por efeito da implementação dos projetos referentes ao PELD-Doce, o resultado desta avaliação de efetividade muda, completamente, de maneira favorável. Deste modo, torna-se pertinente a estipulação de prazo determinado, para que esta indefinição não se perdure indefinidamente. Neste caso específico, sugere-se um período de um ano após este

término das ações, para que a pergunta relacionada aos resultados realizados depois da conclusão do projeto seja respondida definitivamente.

Tabela 16: Quadro de Medidas de Suporte da Avaliação de Efetividade. Fonte: elaboração própria.

Questões	Respostas	Percentual
Satisfação de atores e comunidade	63 SIM 16 NÃO	80%
Políticas permanentes criadas durante projeto	Não houve	0%
Políticas permanentes criadas após projeto	Indefinido (prazo sugerido para definição: 1 ano)	-
Total – 40% (não atendido)		

3.3 Conclusão

A terceira pergunta (quais os mecanismos de governança que serão necessários para implementar os cenários desejados, entre os quais se destacam os SAFs?) obteve resposta através do Quadro de Medidas de Governança, apresentado no item 3.3.

Aqui cabe ressaltar a presença da empresa Cenibra – Celulose Nipo Brasileira S.A. na região do entorno do PERD e, especialmente, em Pingo d'Água. A Cenibra é a empresa de maior porte com atuação direta dentro do município, proprietária de parte significativa do seu território e esteve presente em várias oportunidades do projeto, inclusive como participante dos *workshops*. Em alguns destes momentos expôs discurso de abertura para apoiar ações de interesse da comunidade, desde que também fossem convergentes à filosofia da empresa. Neste sentido, pode-se destacá-la como potencial viabilizadora dos programas do quadro de governança. Além disto, em relação aos propósitos de implantação de SAFs, vale destacar que, em vários casos, as áreas da Cenibra são relativamente próximas das áreas com maior potencial biofísico. Isto pode ter sido constatado através do modelo elaborado, como mostra a figura a seguir.

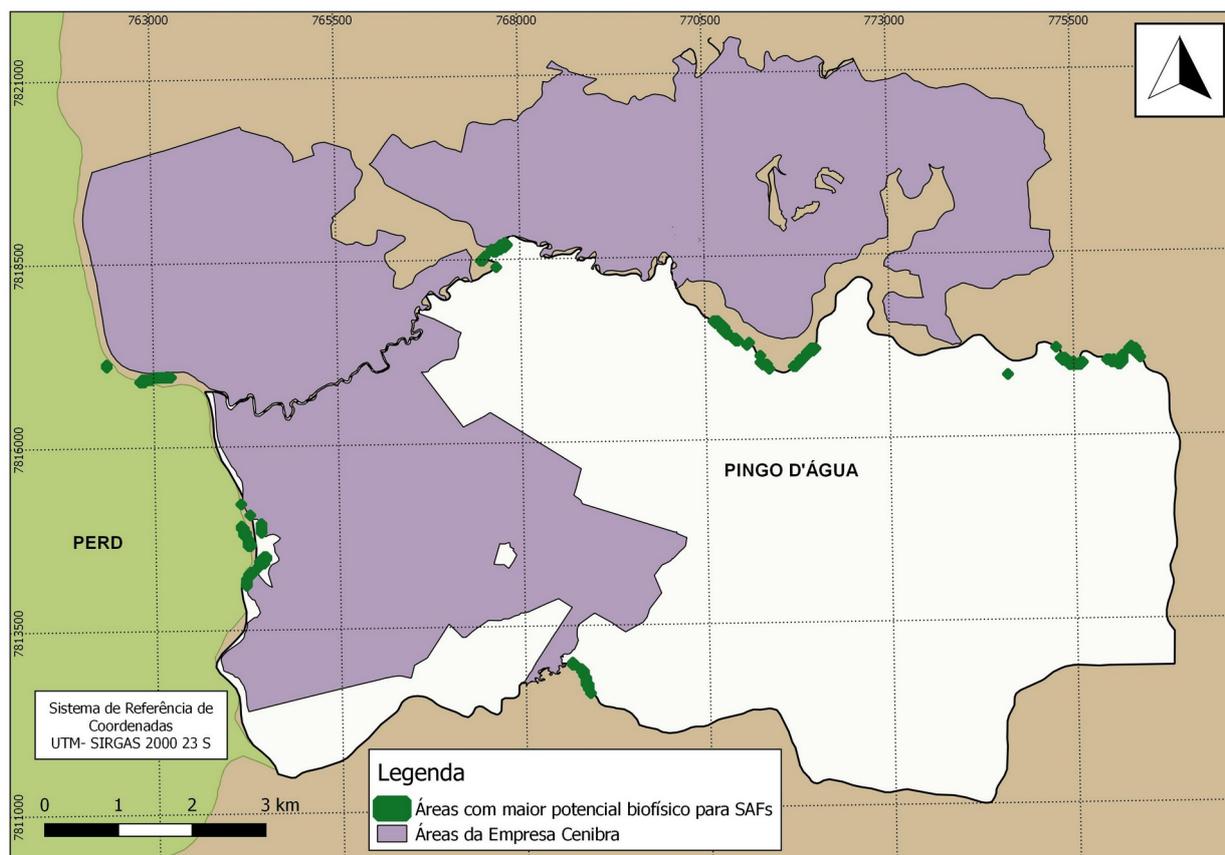


Figura 24: Modelo com Recorte para o Município de Pingo d'Água e Áreas da Cenibra. Fonte: elaboração própria.

A resposta da última questão (Qual a avaliação que se pode realizar acerca do processo participativo e dos resultados alcançados?) está descrita no item 3.4, onde são apresentadas as considerações a respeito da eficiência, da eficácia e a efetividade dos processos e resultados desenvolvidos pelo projeto analisado. A eficiência e a eficácia foram consideradas 'atendida' e 'plenamente atendida', respectivamente. No entanto, a efetividade apresentou-se 'não atendida'. Desta maneira, faz-se necessário uma reflexão sobre quais soluções poderiam facilitar a efetividade destes tipos de ações.

Desta forma, cabe destacar que não deve existir uma resposta absoluta para este tipo de questão. No entanto, pode-se apontar alguns direcionamentos. Entre estes, recomenda-se incluir formas de monitoramento da efetividade desde o início da realização do projeto. Estabelecer de forma objetiva, em cada etapa implementada, o que foi adiantado em relação aos propósitos de concretizar diferença na realidade das comunidades envolvidas. E em todos os processos participativos, deixar essas questões abertas à discussão junto aos públicos. Para que eles sejam desenvolvidos de maneira harmônica aos desejos das comunidades.

Próximos Passos para continuidade do projeto

Os próximos passos recomendados a serem executados a partir daqui podem ser apontados da seguinte forma:

- dar o retorno à comunidade sobre todas as conclusões e resultados que já foram construídos
- prosseguir com a aplicação de metodologias participativas e destacar um programa de política pública mais urgente para que seja o foco do momento
- planejar e executar as ações necessárias para a viabilização efetiva das políticas públicas e projetos definidos
- repetir a avaliação das ações implementadas e resultados alcançados.

Dessa forma, garantindo a continuidade necessária do trabalho e sempre buscando o aprimoramento dos processos e resultados, tendo como base os objetivos estabelecidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contribuição científica que este trabalho proporciona caracteriza-se por apresentar, de uma maneira sistematizada, os produtos e as limitações que a aplicação de metodologias participativas aliadas a modelagem espacialmente explícita e elaboração de cenários podem gerar e quais os subsídios para a gestão. Isto caracterizado especificamente em um caso de atuação junto a comunidades do entorno de uma unidade de conservação do interior de Minas Gerais.

Esta dissertação tem quatro objetivos específicos, que foram alcançados através de quatro aplicações metodológicas diferentes. Cada uma das metodologias usadas gerou resultados específicos.

Os resultados produzidos apresentam diferentes tipos de informação. Entre os resultados encontram-se os cenários participativos sobre usos e ocupações do solo em relação ao ano de 2050 para o município de Pingo d'Água. Estes cenários foram construídos tanto em formato qualitativo ou textual, quanto em formato espacialmente explícito, através dos mapas de mudanças dos usos e ocupações do solo (vide capítulo I). Outro tipo de informação apresentada como resultado trata-se do modelo espacialmente explícito sobre as aptidões das áreas do entorno do Parque Estadual do Rio Doce para implementação de SAFs. Este modelo teve como base ferramental a análise multicritério AHP (vide capítulo II). Também entre os resultados encontra-se o 'Quadro de Medidas de Governança'. Este conjunto de políticas públicas foi direcionado para a viabilização dos cenários futuros desejados pela comunidade. Sua elaboração contou fundamentalmente com os apontamentos feitos durante as etapas de implementação das metodologias participativas (vide capítulo III). E ainda dentro das informações apresentadas entre os resultados está a avaliação qualitativa, feita com uso dos conceitos de eficiência, eficácia e efetividade, voltada para os processos utilizados e os resultados atingidos por eles (vide capítulo III).

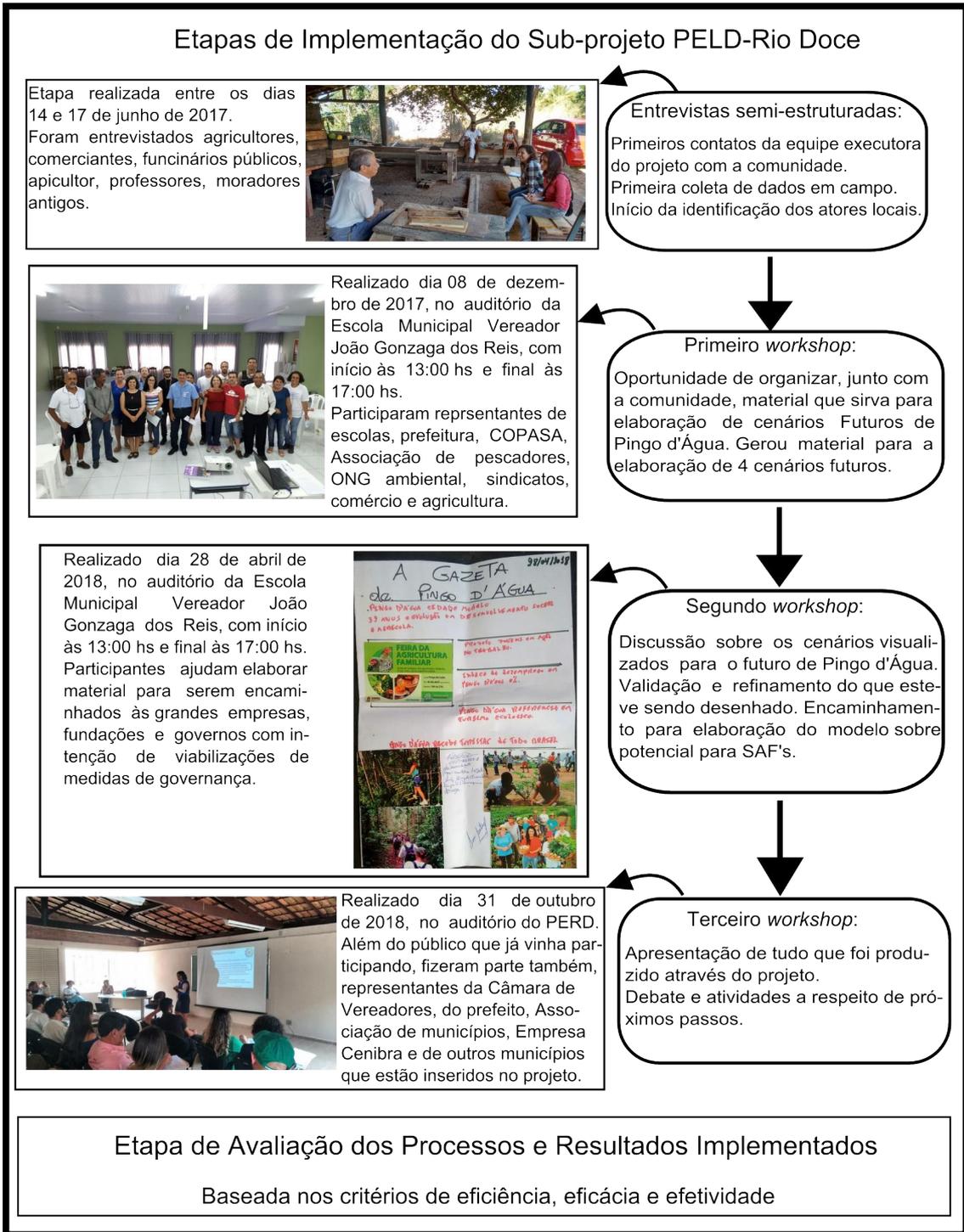


Figura 25: Etapas do Trabalho.

A aplicação de metodologias participativas aliadas às técnicas de mapeamento e elaboração de cenários tem se tornado, cada vez mais, tema presente na comunidade científica. Este trabalho se direcionou para ações desta natureza ocorridas no município

de Pingo d'Água-MG, e portanto, dentro do contexto da área de entorno do PERD. Com isso, obteve-se a produção de modelos espacialmente explícitos, com base em análise multicritério. Esses modelos serviram para refinar as informações que foram levantadas junto ao público participante, direcionadas ao desejos da comunidade em relação ao futuro da localidade. Neste sentido, destaca-se o desenvolvimento de projetos de plantações de SAFs, que oferecem possibilidades de produtividade econômica aliada à preservação ambiental. A combinação destas duas questões se mostrou como ponto chave dentro dos anseios comunitários mapeados em Pingo d'Água. No entanto, outras questões também aparecem. E o Quadro de Medidas de Governança tratou de fazer com que estes outros pontos pudessem ser também registrados e sistematizados. Por fim, todos esses procedimentos e resultados foram submetidos ao método de avaliação. O intuito é gerar as reflexões sobre possíveis erros e acertos e, para que de alguma maneira, novas formas mais aprimoradas de trabalho possam ser formatadas em oportunidades vindouras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCAMO, J. *Environmental Futures: The Practice of Environmental Scenario Analysis*. Amsterdam: Elsevier, 2008.
- ALCAMO, J.; RIBEIRO, T. *Scenarios as tools for international environmental assessments*. Environmental issue report, n. 24., European Environment Agency, 2001.
- AMADOR, D. B. *Recuperação de um Fragmento Florestal com sistemas Agroflorestais*. Dissertação (mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.
- ARATO, H. D.; MARTINS, S. V.; FERRARI, S. H. S. *Produção e Decomposição de Serrapilheira em um Sistema Agroflorestal Implantado para Recuperação de Área Degradada em Viçosa-MG*. Revista Árvore, Viçosa, v.27, n.5, p. 715 – 721, 2003.
- ARITI, A. T.; VAN VLIET, J.; VERBURG, P. H. *Farmers' participation in the development of land use policies for the Central Rift Valley of Ethiopia*. Land Use Policy, v. 71, p. 129-137, 2018.
- ASPINALL, R. J., HILL, M. J. *Land Use Change: science, policy, and management*. Boca Raton: CRC Press, 2008.
- BAGGIO, A. J. *Alternativas Agroflorestais para Recuperação de Solos Degradados na Região Sul d País*. In.: Simpósio Nacional Sobre Recuperação de Áreas Degradadas, 1992, Curitiba, Anais ... Curitiba, FUPEF, v. 1, p. 126 – 131, 1992.
- BATISH, D. R.; KOHLI, R. K.; JOSE, S.; SINGH, H. P. *Ecological Basis of Agroforestry*. Boca Raton: CRC Press, 2008.
- BERKES, F.; FOLKE, C. *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1998.
- BERKES, F.; GAVIN, M. C.; McCARTER, J.; MEAD, A.; STEPP, J. R.; PETERSON, D.; TANG, R. *Defining Biocultural Approaches to Conservation*. Trends in Ecology & Evolution, v. 30, n. 3, P. 140-145, 2015.
- BOEREMA, A.; REBELO, A. J.; BODI, M. B.; ESLER, K. J.; MEIRE, P. *Are ecosystem services adequately quantified?* Journal of Applied Ecology. v. 54, p. 358 – 370, 2016.

- BOOTH, A.; HALSETH, G. *Why the public thinks natural resources public participation processes fail: A case study of British Columbia communities*. Land Use Policy, v. 28, n. 4, P. 898-906, 2011.
- BOUZEKRI, A.; BENMESSAOUD, H. *Using Multi-criteria Analysis for the Study of Human Impact on Agro-forestry-pastoral Ecosystem in the Region of Khenchela (Algeria)*. In: The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, v. XLI-B8, XXIII ISPRS Congress, República Tcheca, Praga, 2016.
- BÖRJESON, L.; HÖJER, M.; DREBORG, K. H.; EKVALL, T.; FINNVEDEN, G. *Scenario types and techniques: towards a user's guide*. Futures, v. 38, n. 7, 723–739, 2006.
- BRADFIELD, R.; WRIGHT, G.; BURT, G.; CAIRNS, G.; VAN DER HEIJDEN, K. *The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning*. Futures, v. 37, n. 8, 795–812, 2005.
- BRASIL. *Lei nº 9.985, de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências*. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm> Acesso em: 09 abr. 2019.
- BRASIL. *Resolução CONAMA Nº 429 de Fevereiro de 2011*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=644>>. Acesso em: 10 jun. 2019.
- BRASIL. *Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm>. Acesso em: 10 jun. 2019.
- BRASIL. *Resolução do CONAMA Nº 369 de 28 de março de 2006*. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acesso em: 10 jun. 2019.
- BURKHARD B.; MAES, J. *Mapping Ecosystem Services*. Sofia: Pensoft Publishers, 2017.
- CARVALHO, M. C. B. *Avaliação de Projetos Sociais*. In: . ÁVILA, Célia M. (Org.). *Gestão de Projetos Sociais*, Cap. 5. 3ª ed. rev. AAPCS – Associação de Apoio ao Programa Capacitação Solidária, São Paulo: 2001, p.59-89.
- CARVALHO-RIBEIRO, S.M.; LOVETT, A.; O'RIORDAN, T. *Multifunctional forest management in Northern Portugal: Moving from scenarios to governance for sustainable development*. Land Use Policy, vol. 27, p. 1111 – 1122, 2010.

- CASTRO, A. P.; FRAXE, T. J. P.; SANTIAGO, J. L.; MATOS, R. B.; PINTO, I. C. Os *Sistemas Agroflorestais como Alternativa de Sustentabilidade em Ecossistemas de Várzea no Amazonas*. *Acta Amazonica*, v. 39, n. 2, p. 279-288, 2009.
- CERVELLIA, E.; PINDOZZIB, S.; SACCHIA, M.; CAPOLUPOA, A.; CIALDEAC, D.; RIGILLOD, M.; BOCCIAD, L. *Supporting land use change assessment through Ecosystem Services and Wildlife Indexes*. *Land Use Policy*, v. 65, p. 249–265, 2017.
- CHRISTOFOLETTI, A. *Modelagem de sistemas Ambientais*. 1. ed., São Paulo: Editora Edgar Blucher, 1999.
- CEPAL - COMISSÃO ECONOMICA PARA AMERICA LATINA E CARIBE. *Manual de formulação e avaliação de projetos sociais*, CEPAL (2000). Disponível em: http://sinop.unemat.br/site_antigo/prof/foto_p_downloads/fot_8047cepal_manual_de_fobmulacao_e_avaliacao_de_pbojetos_sociais_pdf . Acesso em: 23 abr. 2019.
- CORNWALL, A.; BROCK, K. *What do Buzzwords do for Development Policy? A critical look at 'participation', 'empowerment' and 'poverty reduction'*. *Third World Quarterly*, v. 26, n. 7, p. 1043 – 1060, 2005
- CORSEUIL, C. W. *Técnicas de Geoprocessamento e de Análise de Multicritérios na Adequação de Uso das Terras*. 2006. 101 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.
- FÁVERO, C. *Uso e degradação de solos na microrregião de Governador Valadares, MG*. 2001. 80 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2001.
- FÁVERO, C.; LOVO, I. C.; MENDONÇA, E. S. *Recuperação de Área Degradada com Sistema Agroflorestal no Vale do Rio Doce, Minas Gerais*. *Revista Árvore*, Viçosa, v.32, n.5, p.861-868, Out. 2008.
- FIALLO, E.; JACOBSON, S. *Local Communities and Protected Areas: Attitudes of Rural Residents Towards Conservation and Machalilla National Park, Ecuador*. *Environmental Conservation*, v. 22, n.3, p. 241-249, 1995.
- FOLHES, R. T.; AGUIAR, A. P. D.; STOLL, E.; DALLA-NORA, E. L.; ARAÚJO, R.; COELHO, A. CANTO, O. *Multi-scale Participatory Scenario Methods and Territorial Planning in the Brazilian Amazon*. *Futures*, v. 73, p. 86 – 99, 2015.
- FONSECA, E. L.; LOCATELLI M.; SILVA FILHO, E. P. *NDVI Aplicado na Detecção de Degradação de Pastagens Cultivadas*. *Confins Revista Franco Brasileira de Geografia*, online, n. 35, abr. 2018.

- FRASER, E. D.G.; DOUGILL, A. J.; MABEE, W. E.; REED, M.; MCALPINE, P. *Bottom up and top down: Analysis of participatory processes for sustainability indicator identification as a pathway to community empowerment and sustainable environmental management*. Journal of Environmental Management, v. 78, n. 2, p. 114-127, 2006.
- GONÇALVES, J. L. G.; FRANCISCO, P. R. M.; MORAES NETO, J. M. *Análise da Degradação Ambiental do Município de Soledade Utilizando Índice de Vegetação*. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, Confea/Crea-CE, Fortaleza, 2015, v. 2, n.2.
- GONZALEZ-REDIN, J.; GORDON, L. J.; HILL, R.; POLHILL, J. G.; DAWSON, T. P. *Exploring sustainable land use in forested tropical social-ecological systems: A case-study in the Wet Tropics*. Journal of Environmental Management, v. 231, p. 940-952, 2019.
- HARTLEY, N.; WOOD, C. *Public participation in environmental impact assessment: implementing the Aarhus Convention*. Environmental Impact Assessment Review, v. 25, n. 4, p. 319-340, 2005.
- HERTZOGA, T.; POUSSINB, J. C.; TANGARAC, B.; JAMIN, J. Y. *Participatory foresight to address long-term issues in a large irrigation scheme. An example in Office du Niger, Mali*. Land Use Policy, v. 64, p. 13–28, 2017.
- HÖLTINGER, S., SALAK, B., SCHAUPPENLEHNER, T., SCHERHAUFER, P., SCHMIDT, J. *Austria's wind energy potential - A participatory modeling approach to assess socio-political and market acceptance*. Energy Policy, v. 98, p. 49-61, 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Estimativas da População Residente no Brasil e Unidades da Federação com Data de Referência 1º de Julho de 2017*. (2017). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100923.pdf>. Acesso em: 25 de janeiro de 2018
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Produto Interno Bruto dos Municípios - 2014*. (2014). Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2014/default.shtm>. Acesso em: 28 de janeiro de 2018.
- JANUZZI, P. M. *Indicadores sociais no Brasil: Conceitos fontes e aplicações*. Campinas: Alínea, 2001.
- JEUNON, E. E.; SANTOS, L. M. *Indicadores de Desempenho na Gestão de Projetos Sociais Sustentáveis: Proposição de Modelo para os Centros Vocacionais*

Tecnológicos . Revista Gestão & Tecnologia, Pedro Leopoldo, v. 14, n. 2, p. 225-248, 2014.

KOKA, K.; PATELB, M.; ROTHMANC, D. S.; QUARANTAD, G. *Multi-scale narratives from an IA perspective: Part II. Participatory local scenario development*. *Futures*, v. 38, p. 285–311, 2006.

LANFREDI, M. *Early Identification of Land Degradation Hotspots in Complex Bio-Geographic Regions*. *Remote Sensing*. v. 7, p. 8154-8179, 2015.

LAUTENBACH, S.; KUGEL, C.; LAUSCH, A.; SEPPELT, R. *Analysis of historic changes in regional ecosystem service provisioning using land use data*. *Ecological Indicators*, vol. 11, p. 676–687, 2011.

LEITE, T. V. P. *Sistemas Agroflorestais na Recuperação de Espaços Protegidos por Lei (app e reserva legal): estudo de caso do Sítio Geranium, DF*. 2014. 117 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

LITTLE, P. E. *Territórios sociais e povos tradicionais no Brasil: por uma antropologia da territorialidade*. Anuário antropológico/2002-2003, Tempo Brasileiro. Universidade de Brasília, Departamento de Antropologia, Rio de Janeiro, p. 251-290, 2004.

MA. Millennium Ecosystem Assessment,. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press, 2005.

MACEDO, R. L. G. *Princípios Básicos para o Manejo Sustentável de sistemas Agroflorestais*. UFLA/Faepe: Lavras, 2000.

MARTINS, T. P.; RANIERI, V. E. L. *Sistemas Agroflorestais como Alternativa para as Reservas Legais*. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 79-96, 2014.

MELO, E. T.; SALES, M. C. L.; OLIVEIRA, J. G. B. *Aplicação do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) para Análise da Degradação Ambiental da Microbacia Hidrográfica do Riacho dos Cavalos, Crateús-CE*. *Raega - O Espaço Geográfico em Análise*, v. 23, p. 520-533, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portal do Meio Ambiente. (2018). Disponível em: <http://www.mma.gov.br> . Acesso em: 29 de abril de 2019.

MONTEBELO, L. A. et al. *Relação entre uso e cobertura do solo e risco de erosão nas áreas de preservação permanente na bacia do ribeirão dos Marins, Piracicaba-SP*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Goiânia: INPE p. 3829-3836, v. 12, 2005.

- NAIR, P. K. R. *An Introduction to Agroforestry*. Kluwer London, UK: Academic Publishers, 1993.
- NEPOMUCENO, M. Q.; LOBÃO, J. S. B.; VALE, R. M. C. *Uso e cobertura da terra como indicativo do processo de desertificação na região de Irecê – BA*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Curitiba: INPE. p. 6794 - 6802. v. 15, 2011.
- PINESE JR., J. F.; RODRIGUES, S. C. *O Método de Análise Hierárquica – AHP – como Auxílio na Determinação da Vulnerabilidade Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Piedade (MG)*. Revista do Departamento de Geografia – USP, São Paulo, v. 23, p. 4-26, 2012.
- QUINTA-NOVA, L.C.; FERNANDEZ, P.; ROQUE, N.; CABACEIRA, S. CABEZAS, J.; FERNENDEZ-PPOZO, L.; RAMIRES, B. *A utilização de análise multicritério na determinação da aptidão biogeofísica do território OTALEX C*. In: NIETO MASOT, A. Aplicaciones TIG en el análisis territorial. Transferencia a Universidad, Sector Público y Empresas. Cáceres, 2015.
- RODRIGUES, E. R.; CULLEN Jr., L.; BELTRAMA, T. P.; MOSCOGLIATO, A. V.; SILVA, I. C. *Avaliação Econômica de Sistemas Agroflorestais Implantados para Recuperação de Reserva Legal no Pontal do Paranapanema, São Paulo*. Revista Árvore, v. 31, n. 5, Viçosa, 2007.
- RODRIGUES, W.; FREDRYCH, T. V. *O Dilema das Comunidades Tradicionais em Unidades de Conservação: O caso da comunidade Mumbuca no Parque Estadual do Jalapão*. Boletim Goiano de Geografia, Goiânia, v. 33, n. 3, p. 407-423, 2013.
- ROSSI, G. A. S.; SANTOS, W. J. L. *Uma Abordagem sobre a Eficiência, Eficácia e Efetividade dos Projetos e Ações, de Cunho Social, Ofertados pelo Poder Judiciário do Estado do Rio de Janeiro*. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 5, n. 3, p. 152 – 167, 2016.
- RUIZ-MALLÉN I., CORBERA E., CALVO-BOYERO D., REYES-GARCÍA V. *Participatory scenarios to explore local adaptation to global change in biosphere reserves: Experiences from Bolivia and Mexico*. Environmental Science & Policy, volume 54, p. 398 - 408, 2015.
- SÁ, I. I. S. *Avaliação da Degradação Ambiental na Região do Araripe Pernambucano Utilizando Técnicas de Sensoriamento Remoto*. 2010. 67 f. Dissertação (mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.
- SAATY, R. W. *The Analytic Hierarchy Process: what it is and how it is used*. Mathematical Modeling, v. 9, n. 3-5, p. 161-176, 1987.

- SANTOS, W. J. L. . *Financiamento e investimento da educação nos municípios de Duque de Caxias e de Nova Iguaçu – RJ: avaliação da eficácia, da efetividade e da transparência das políticas públicas*. Tese (doutorado Política Pública e Formação Humana), Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.
- SARAIVA, L.A. S. A (2004). *Contribuição da efetividade para a Análise do desempenho de programas sociais*. Revista de Administração FEAD, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 99-120, 2004.
- SCHROTH, G.; FONSECA, G. A. B.; HARVEY, C. A.; GASCON, C. *Agroforestry in Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes*. Washington: Island Press, 2004.
- SIQUEIRA, D. E. *Civilização do mangue: biodiversidade e populações tradicionais*. Horizonte. Belo Horizonte, v. 11, n. 30, p. 509-544, 2013.
- SILVA, F. S.; ARAÚJO, L. E. B. *Da Necessidade de Pensar a Sociobiodiversidade: aproximações conceituais em prol da proteção jurídica da biodiversidade tropical e do conhecimento dos povos tradicionais*. Revista Direito e Justiça – Reflexões Sociojurídicas, Ano XV – n. 24, p. 51-72, 2015.
- SOUZA, C. *Políticas Públicas: uma revisão da literatura*. Revista Sociologias, v. 8, n. 16, p. 20-45, Porto Alegre, 2006.
- STAR, J.; ROWLAND, E. L.; BLACK, M. E.; ENQUIST, C. A. F.; GARFIN, G.; HOFFMAN, C.; HARTMANN, H. H.; JACOBS, K. L.; MOSS, R. H.; WAPLE, A. M. *Supporting Adaptation Decisions Through Scenario Planning: Enabling the effective use of multiple methods*. Climate Risk Management, v. 13, p. 88-94, 2016.
- TERMANSEN, M.; CHAPMAN, D. S.; QUINN, C. H.; FRASER, E. D. G.; Nanlin JIN, N.; BEHARRY-BORG, N.; HUBACEK, K. *Modelling land use dynamics in socio-ecological systems: A case study in the UK uplands - Chapter Four*. In: BOHAN, D. A.; DUMBRELL, A. J. (Org.). Advances in Ecological Research. Academic Press, v. 60, p. 125-152, 2019.
- UNSD. *SDG Report 2017*. (2017). Disponível em: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2017/goal-15/> . Acesso em: 08 jan. 2018.
- UN. *Life on Land: why it matters*. (2016). Disponível em: http://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2016/08/15_Why-it-Matters_Goal15__Life-on-Land_3p.pdf . Acesso em: 08 jan. 2018.
- VAN BERKEL, D. B.; CARVALHO-RIBEIRO, S. M.; VERBURG, P. H.; LOVETT, A. *Identifying assets and constraints for rural development with qualitative scenarios: A*

case study of Castro Laboreiro, Portugal. Landscape and Urban Planning, v. 102, p. 127 – 141, 2011.

VAZ, P. *Sistemas Agroflorestais como Opção de Manejo para Microbacias*. Informe Agropecuário, v. 21, n. 207, p. 75 – 81, 2000.

VERVOORT, J. M.; KOKA, K.; VAN LAMMEREN, R.; VELDKAMP, T. *Stepping into futures: Exploring the potential of interactive media for participatory scenarios on social-ecological systems*. Futures, v. 42, p. 604–616, 2010.

VERVOORT, J. M.; KOKA, K.; BEERSD, P. J.; VAN LAMMERENE, R. JANSSENF, R. *Combining analytic and experiential communication in participatory scenario development*. Landscape and Urban Planning, n. 107, p. 203 – 213, 2012.

VERHAAR, I. *Literature review on possible innovative technologies for sustainable land use management in the Rio Doce river basin*. Relatório final de estágio. Universidade Federal de Minas Gerais – Avans University of Applied Science. Belo Horizonte, 2019.

YU, G.; LI, M.; TU, Z.; YU, Q.; JIE, Y.; XU, L.; DANG, Y.; CHEN, X. *Conjugated evolution of regional social-ecological system driven by land use and land cover change*. Ecological Indicators, v. 89, p. 213-226, 2018.

WHITFIELD, S., REED, M.S. *Participatory environmental assessment in drylands: introducing a new approach*. Journal of Arid Environments, v. 77, p. 1-10, 2011.

ANEXOS
Anexo I- Questionários aplicados na etapa de imersão

QUESTIONÁRIO DAS PREFERÊNCIAS DA COMUNIDADE EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES USOS DO SOLO QUE COMPÕE A PAISAGEM EM COMUNIDADES DO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DO RIO DOCE (PERD).

IDENTIFICAÇÃO DA ENTREVISTA			
Pesquisa nº:		Local da entrevista:	
Coordenadas UTM	Datum:	X:	Y:
Data:	Hora de início:		Hora de término:
Pesquisador(a):			
Sexo:	<input type="checkbox"/> Feminino	<input type="checkbox"/> Masculino	
Idade:			
Endereço de residência:			
Grau de escolaridade:	<input type="checkbox"/> Sabe ler e escrever		
	<input type="checkbox"/> Fundamental incompleto		
	<input type="checkbox"/> Fundamental completo		
	<input type="checkbox"/> Médio incompleto		
	<input type="checkbox"/> Médio completo		
	<input type="checkbox"/> Superior incompleto		
	<input type="checkbox"/> Superior completo		
Profissão ou ocupação:	Tipo	Descrever	
	<input type="checkbox"/> Estudante		
	<input type="checkbox"/> Empregado		
	<input type="checkbox"/> Desempregado		
	<input type="checkbox"/> Autônomo		
	<input type="checkbox"/> Aposentado		
Ocupação da família:	Descrever:		
Renda familiar:	<input type="checkbox"/> Menor que 1 salário mínimo		
	<input type="checkbox"/> Entre 1 e 3 salários mínimos		
	<input type="checkbox"/> Maior que 3 salários mínimos		
Produz algo na propriedade?	Agricultura		Pecuária
	<input type="checkbox"/> Soja	<input type="checkbox"/> Café Robusta	<input type="checkbox"/> Corte
	<input type="checkbox"/> Milho	<input type="checkbox"/> Laranja	<input type="checkbox"/> Leite
	<input type="checkbox"/> Cana de açúcar	<input type="checkbox"/> Mandioca	Observação:
	<input type="checkbox"/> Arroz	<input type="checkbox"/> Banana	
	<input type="checkbox"/> Feijão	<input type="checkbox"/> Silvicultura	
	<input type="checkbox"/> Café Arábica	<input type="checkbox"/> Outro:	
Realizou Cadastro Ambiental Rural (CAR)?	<input type="checkbox"/> Sim	Observações:	
	<input type="checkbox"/> Não		

PAISAGENS DE REFERÊNCIA	
Descreva com suas palavras como era essa localidade no passado (nos últimos 30 anos), como é no presente (2017) e como você gostaria que fosse no futuro (nos próximos 30 anos)?	
Passado	
Presente	
Futuro	
Se você tivesse que tirar uma fotografia na comunidade para enviar a alguém que não conhece a região, ONDE ou O QUE você tiraria?	
Por que?	
Se você tivesse que tirar uma fotografia de um aspecto problemático/negativo da comunidade, ONDE você tiraria?	
Por que?	
Na sua opinião, quais os usos do solo que você mais gostaria de ver nessa região (exemplo: hortas, parque urbano, floresta nativa, eucalipto, pecuária, indústria...)	
Utilizando imagens fornecidas pelo(a) pesquisador(a) e conhecimentos do uso do solo da comunidade, responda:	
Três fotos que mostram o tipo de uso do solo que prefere .	
Por que?	
Três fotos que mostram o tipo de uso do solo que menos gosta .	
Por que?	
Tem alguma informação que você gostaria de acrescentar que não foi perguntado?	

Todas as informações coletadas durante o estudo são confidenciais. Somente os pesquisadores terão conhecimento dos dados. Você não será identificado nominalmente nos registros das opiniões por escrito.

Além disso, as gravações ficarão mantidas o tempo todo sob o poder dos pesquisadores e serão guardadas em laboratório próprio.

Os procedimentos adotados nessa pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 196/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade. Esperamos que esse estudo gere informações importantes que beneficie tanto a natureza quanto a população. Dessa forma, o conhecimento que será construído com a sua contribuição poderá ser utilizado para mostrar as autoridades as formas mais adequadas de organização do espaço que vivemos, minimizando possíveis impactos ambientais que poderão gerar problemas à todos. Você não terá nenhum tipo de despesa para participar dessa pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) fica autorizada a utilizar o seu depoimento no todo ou em parte, para fins de pesquisa. Você receberá uma via deste termo onde constam o telefone e o endereço dos pesquisadores responsáveis, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, que poderá ser contatado em caso de questões éticas pelo telefax (31) 3409-4592, ou pelo endereço Av. Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005 CEP 31270901 - Belo Horizonte - Minas Gerais

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar da pesquisa. Portanto, preencha, por favor, os itens que se seguem.

Observação: Não assine este termo se ainda tiver dúvida a respeito.

65 **Consentimento Livre e Esclarecido**

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento para participar da pesquisa através dos workshops. Declaro que recebi uma via deste termo e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos nesse estudo.

70

X

Nome do(a) Participante da Pesquisa

X

Assinatura do(a) Participante da Pesquisa

75

Assinatura do(a) Pesquisador(a)

Assinatura da Orientadora

Pesquisador Principal (orientadora): Sônia Maria Carvalho Ribeiro, Telefone: (31) 3409-7512

80

Demais pesquisadores: Erika Ferreira da Silva, Telefone: (31) 99322-2647

Luiz Gustavo de Souza Paula, Telefone: (31) 97311-0120

Ramon Neto Rodrigues, Telefone: (32) 99126-3362

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais: Av. Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II - 2º Andar - Sala: 2005 - Belo Horizonte - MG - Brasil. CEP: 31270-901. Telefone: (031) 3409-4592.

Anexo III – Ficha de Avaliação aplicada junto aos participantes do primeiro Workshop

FICHA AVALIAÇÃO

Quais os 3 aspetos que gostou mais e menos no workshop?

Gostou Mais	Gostou Menos

Complete a seguinte frase "eu participaria mais se....."

Numa escala de 1 (fraco) a 10 (excelente) como avalia o workshop em relação:

Organização 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Facilitação 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Linguagem Usada 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Exercícios Propostos 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

SUGESTÕES

OBRIGADA