

Mestrado Profissional
Sustentabilidade em
Recursos Hídricos

PRODUTO

**ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA IMPLANTAÇÃO DE
MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA
NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA À MONTANTE DO
PARQUE DAS ÁGUAS DE CAXAMBU/MG**

KARINE INÁCIO MAGALHÃES

FELIPE BERNARDES SILVA

ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

**ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA NA
SUB-BACIA HIDROGRÁFICA À MONTANTE
DO PARQUE DAS ÁGUAS DE
CAXAMBU/MG:**

**Mapas temáticos e medidas conservacionistas
para recuperação das áreas degradadas**

**Universidade Vale Do Rio Verde
2021**

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

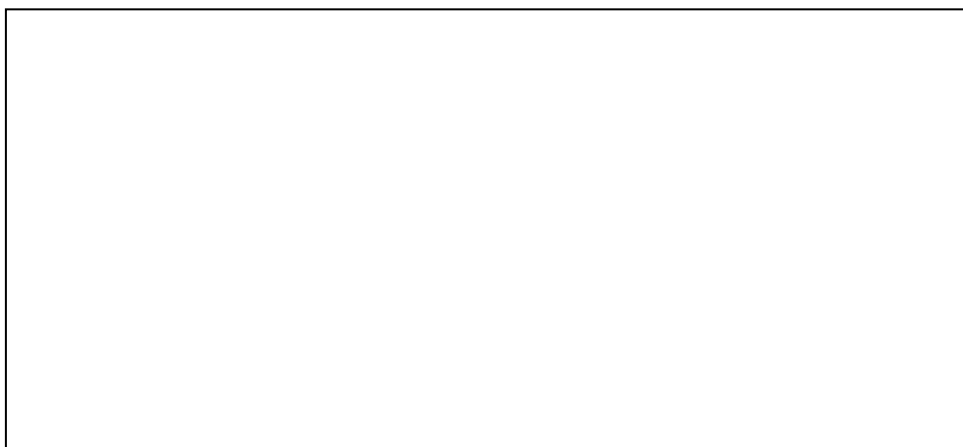
2021

Universidade Vale do Rio Verde
Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão
Mestrado Profissional Sustentabilidade em Recursos Hídricos

Elaboração: Karine Inácio Magalhães
Coordenação: Felipe Bernardes Silva e Alisson Souza de Oliveira

Capa:

FICHA CATALOGRAFICA



Catlogação na Fonte.

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

Reitor

Profº. Lácio César Gomes da Silva

Vice-Reitor

Profº. Me. Marcelo Junqueira Pereira

Diretor Geral

Profº. Leandro Rodrigues de Souza

Diretor Executivo

Prof. Túlio Marcos Romano

Pró-Reitor de Graduação e Assuntos Acadêmicos

Arnaldo Vieira da Silva

Pró-Reitora de Assuntos Administrativos

Profª. Viviane Barbosa

Coordenação do Mestrado

Profª. Dra. Marilia Carvalho de Melo

Mantenedora da UninCor**Fundação Comunitária Tricordiana de Educação – FCTE**

Fundação Comunitária Tricordiana de Educação -
FCTE Universidade Vale do Rio Verde de Três
Corações - UNINCOR Av. Castelo Branco, 82 -
Chácara das Rosas – Centro 37410-000 - Três
Corações - MG Tel: (0xx) 35- 3239-1239
E-mail: biblioteca@unincor.edu.br

Catálogo na fonte
Bibliotecária responsável:

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

ENDEREÇOS UNINCOR

UNIDADE TRÊS CORAÇÕES

Av. Castelo Branco, 82 - Chácara das Rosas 37417-150 - Três Corações - Minas Gerais

e-mail:

secretaria@unincor.edu.br 79

Telefax: (35) 3239-1000

UNIDADE BETIM

Rua Santa Cruz, 750, Centro, Betim - Minas Gerais

e-mail:

secretariabt@unincor.edu.br

Telefax: (31) 3514-2500

UNIDADE BELO HORIZONTE

Av Amazonas, 3.200 – Prado - Belo Horizonte – Minas Gerais

e-mail:

secretariabh@unincor.edu.br

Telefone: (31) 3064-6333

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	7
1.1 Descrição do Parque das Águas e informações relacionadas à inviabilidade de proceder o desassoreamento da lagoa artificial	8
2 O PRODUTO	11
3 ORIENTAÇÕES	12
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	13
REFERÊNCIAS	14
APÊNDICE	16
APÊNDICE A: Mapas da EUPS ou USLE, anos 2015 e 2019	16
APÊNDICE B: Áreas prioritárias para implantação de práticas de conservação do solo e da água, 2015 e 2019	18
APÊNDICE C: Vista aérea da área de interesse obtida pela composição RGB de uma imagem do satélite CBERS 4A para a data de 20 de agosto de 2020.	20
APÊNDICE D: Validação das áreas prioritárias para a implantação de medidas de conservação do solo e da água, com imagem satélite CBERS 4A e mapa EUPS.	21
APÊNDICE E: Áreas degradadas identificadas na área de interesse e prioritárias para a implantação de medidas de conservação do solo e da água	23
APÊNDICE F: Tabelas com métodos para recuperação do solo: Adubação (Quadro 1), Terraceamento (Quadro 2), Recuperação da Cobertura Vegetal (Quadro 3), Recuperação das Matas Ciliares (Quadro 4) e Resumo das principais medidas de conservação do solo e da água à serem executadas à montante do Parque das Águas de Caxambu (Quadro 5)	24

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

1 APRESENTAÇÃO

Um dos recursos naturais mais importantes para a qualidade de vida do homem é o solo (PRIMAVESI, 2017 e GUERRA; DA SILVA; BOTELHO, 2015), por isso a importância em mantê-lo conservado. O uso e manejo regular da terra faz-se necessário a fim de evitar ou reduzir os desastres impactos negativos ambientais, tal como a erosão hídrica, maior forma de degradação do solo, que acarreta assoreamento de cursos d'água (PRIMAVESI, 2017 e BERTONI; LOMBARDI NETO, 2017).

Partindo-se da importância da conservação do solo para as presentes e futuras gerações, a cidade de Caxambu, situada no Sul de Minas Gerais, foi selecionada para realizar o Trabalho de Conclusão de Curso que tem como título “Zoneamento de Áreas Vulneráveis a perda de solo na Bacia Hidrográfica à Montante do Parque das Águas de Caxambu/MG”, concluído no ano de 2021 no Mestrado Profissional Sustentabilidade em Recursos Hídricos.

O estudo foi realizado na área à montante do Parque das Águas, em que se situa a lagoa artificial (Figura 01). Técnicas de geoprocessamento, implementadas nos Sistemas de Informações Geográficas, visita a campo e dados da literatura auxiliaram na realização da estimativa de perda de solo por erosão hídrica, nos anos de 2015 e 2019, através do uso da Equação Universal de Perda de Solo (EUPS).

A álgebra de mapas utilizada no modelo matemático EUPS proporcionou cenários e análises espaciais diversas de fatores da erosividade da chuva, erodibilidade do solo, topografia, uso e manejo da terra e práticas conservacionistas, com rapidez e precisão. A partir desses resultados, imagens de alta resolução por meio do satélite CBERS 4A foram utilizadas para validar as áreas apresentadas no mapa da EUPS como prioritárias para conservação do solo.

O produto foi gerado visando subsidiar o município na implantação de uma política pública de conservação do solo sustentável, harmonizando vertentes de crescimento econômico, preservação ambiental e equidade social, isso nas áreas identificadas como prioritárias em razão do expressivo percentual de perda de solo, já considerando a tolerância permitida para o tipo de solo encontrado.

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

Figura 01: Vista de cima com identificação do assoreamento à direita da lagoa



Fonte: Autor, dezembro de 2019.

1.1 Descrição do Parque das Águas e informações relacionadas à inviabilidade de proceder o desassoreamento da lagoa artificial

A cidade de Caxambu situa-se no Circuito das Águas e no Corredor Ecológico da Serra da Mantiqueira, no Sul do Estado de Minas Gerais e está localizada em quase a sua totalidade na bacia hidrográfica do Ribeirão Bengo, que banha a urbe e é afluente da bacia hidrográfica do Rio Verde (FOKRO, 2013).

Como já assinalado acima, o município é provido de um Parque das Águas, sob o domínio da Companhia de Desenvolvimento do Estado de Minas Gerais (CODEMGE), com cerca de 210.000 m² de área, sendo considerado área de conservação, localizado no centro urbano e na base do Morro Caxambu (zona de recarga). Possui 12 (doze) fontes de águas minerais diversificadas, contendo em seu interior uma lagoa artificial, com área aproximada de 50.000 m² (FOKRO, 2013).

O referido reservatório é um local de sedimentação de partículas de solo provenientes provavelmente de regiões a montante, e se encontra em processo de

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

assoreamento (Figura 02), que vem provocando prejuízo ao equilíbrio sistêmico local (FOKRO, 2013).

Figura 02: Lagoa em processo de assoreamento



Fonte: Autora, novembro de 2020

No ano de 2011, na qualidade de gestor do supradito parque, a municipalidade caxambuense solicitou à CODEMIG a realização de projeto, licitação e obras para o desassoreamento da lagoa que, por meio de empresa Fokro Ambiental e Engenharia Ltda, após processo licitatório, foi contratada para a elaboração do projeto básico, Relatório de Impacto Ambiental e Estudo de Impactos ambientais (AÇÃO CIVIL PÚBLICA, 2012).

A empresa contratada concluiu favoravelmente à implantação do projeto de desassoreamento da lagoa do Parque das Águas pelo método de dragagem e deposição dos resíduos em Lagoa Drenante de Estocagem de Lodo na área denominada Centro de Convenções, a montante da lagoa, com a execução de bacia de sedimentação de sólidos também a montante e recuperação das margens do Ribeirão Bengo no perímetro do município de Caxambu, mas não foi autorizada pelo órgão ambiental competente, não sendo passível de licenciamento e autorização ambiental de funcionamento (FOKRO, 2011).

Solucionado a questão do licenciamento ambiental, o Conselho de Defesa do Meio Ambiente (CODEMA) e o ente público municipal expediram autorização para a execução

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

do projeto básico em conformidade ao exposto pela CODEMIG, que redundou, por intermédio do Ministério Público do Estado de Minas Gerais, na instauração de Inquérito Civil e posterior ajuizamento de Ação Civil Pública¹ de natureza cautelar, com pedido liminar contra o Município de Caxambu e a Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais.

A medida judicial visou o impedimento da execução da obra em razão do impacto ambiental de dano irreparável, tendo em vista que a área de descarga é considerada pela lei municipal área de preservação permanente; houve escassez de análise do rejeito, bem como a utilização de método para depósito do material (lagoa de drenagem) não ser a que melhor atende ao princípio da sustentabilidade.

Sabe-se que o processo de desassoreamento vem se arrastando há anos e até a presente data não se vislumbra a aplicação de medidas e ou implantação de política pública capaz de minimizar o problema ambiental. A medida se mostra importante, diante da poluição das águas superficiais, por processo de acumulação de material orgânico e inorgânico, bem como prejuízo para as condições socioeconômicas do município.

Portanto, a busca da preservação dos recursos naturais e a sustentabilidade advém do processo de educação ambiental, em que os indivíduos e o Estado deverão se atentar de modo a evitar e ou reduzir os problemas ambientais.

¹ Número do processo judicial: 0155.12.002253-0.

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

2 O PRODUTO

A proposta metodológica teve como produto a elaboração de mapas, criados em ambiente SIG, que demonstram as áreas que estão degradadas e mais susceptíveis à perda de solo, consideradas contribuintes para o assoreamento da lagoa e prioritárias para a implantação de práticas de conservação do solo e da água.

A partir dos mapas gerados em ambiente SIG e fotos tiradas da área de interesse quando da visita a campo, informações sobre medidas mitigadoras e de preservação capazes de auxiliar na questão da degradação proveniente do manejo inadequado do solo foram expostas através de tabelas, permitindo uma implantação de política pública sustentável através de um planejamento ambiental.

Para a elaboração do mapa e a criação das tabelas fez-se, inicialmente, a delimitação da área de interesse à montante do Parque das Águas, com recorte da bacia hidrográfica do Ribeirão Bengo.

Com a delimitação da área dados foram coletados para cada fator que compõe a EUPS ou USLE (*Universal Soil Loss Equation*), em ambiente de Sistema de Informação Geográfica, quais sejam, erosividade da chuva, erodibilidade do solo, topografia, uso e manejo do solo e práticas conservacionistas, aplicando-se metodologia própria para cada parâmetro com mapeamento individualizado.

Dados disponibilizados na plataforma MapBiomias acerca do uso e cobertura da terra, tipo de solo através de dados disponibilizados pelo Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa em conjunto à FEAM (2010) e modelo digital de elevação, além de dados constantes da literatura e uma cena do satélite CBERS-4A serviram de subsídio para gerar o produto.

Nas tabelas também serão descritas resumidamente as mais importantes medidas de conservação que impactam positivamente na preservação do meio ambiente na área localizada à montante da lagoa do Parque das Águas de Caxambu. Elas visam à redução da perda de solo ocasionada pela erosão hídrica, consequentemente o aporte de sedimentos ao Ribeirão Bengo, que deságua na lagoa artificial, atuando na prevenção e redução do assoreamento no referido reservatório.

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

3 ORIENTAÇÕES

Os mapas elaborados em ambiente de Sistema de Informação Geográfica que identificam as áreas de maior perda de solo na área a montante da lagoa, na cidade de Caxambu, referente à área localizada à montante do Parque das Águas, em conjunto às tabelas elaboradas objetivando a implantação de medidas de conservação do solo e da água, e com acesso à íntegra do Trabalho de Conclusão de Curso darão suporte à interpretação e planejamento ambiental adequado à área de interesse.

Destina-se especialmente ao município de Caxambu, à população e Secretarias que compõe a Prefeitura, bem como à comunidade acadêmica e técnica que tenham correlação com a área de ciências ambientais.

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da metodologia empregada no Trabalho de Conclusão de Curso em conjunto com os dados da plataforma MapBiomas pode-se notar que a classe de pastagem, predominante na área de interesse, se encontra degradada, ocasionando avançada perda de solo gerada pela erosão hídrica.

O uso das geotecnologias para proceder ao planejamento ambiental resultou em dados satisfatórios para orientar a conservação dos solos no município de Caxambu, mas deverão ser orientadas e executadas por meio de profissionais.

A educação ambiental também se faz necessária, já que a obtenção de bons resultados dependerá da cooperação conjunto do Poder Público e população caxambuense.

Com a implantação de práticas de conservação do solo e da água, subsidiada com o trabalho proposto, disponibilizando dados gerados através do geoprocessamento e sensoriamento remoto, resultará em melhoras ambientais e socioeconômicas, ocasionando qualidade de vida e estímulo aos demais municípios.

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

REFERÊNCIAS

BERTONI, José; LOMBARDI NETO, Francisco. **Conservação do solo**. 7 ed. Ícone: São Paulo, 2017, p. 355.

DURÃES, Matheus Fonseca; MELLO, Carlos Rogério de. Distribuição espacial da erosão potencial e atual do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí, MG. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v 21, n 04, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522016121182>. Acesso em: 10 ago.2019.

FOKRO. Ambiental e Engenharia Ltda. **Projeto de desassoreamento e dragagem da lagoa do parque das águas do município de Caxambu/MG**. 68p., 2011.

_____. Ambiental e Engenharia Ltda. **Relatório de Impacto Ambiental: desassoreamento da lagoa localizada no parque das águas, Caxambu/MG**. 184p., 2013.

_____. Ambiental e Engenharia Ltda. **Estudo de Impacto Ambiental: desassoreamento da lagoa localizada no parque das águas, Caxambu/MG**. 191p., 2013.

GUERRA, Antônio José Teixeira; SILVA, Antonio Soares da; BOTELHO, Rosângela Garrido Machado (organizadores). **Erosão e conservação dos solos**. 10 ed., Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 340p., 2015.

LEPSCH, Igo F. **19 lições de pedologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 793p. 2011.

LEPSCH, Igo F. **Formação e conservação dos solos**. 10 ed. São Paulo: Ícone, 392p. 2017.

LIMA, Gabriella Santos Arruda de; FERREIRA, Nilson Clementino; FERREIRA, Manuel Eduardo. Modelagem da perda superficial de solo para cenários de agricultura e pastagem na região metropolitana de Goiânia. **Revista Brasileira de Cartografia**, v 70, n 4, p. 1510-1536, 2018. Disponível em: DOI: 10.14393/rbcv70n4-46513. Acesso em: set., 2019.

MATOS, Thiago Vieira da Silva. **Determinação de áreas de vulnerabilidade à erosão hídrica com base na equação universal de perda de solo (USLE)**, 2015, 116 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUBD-A3FETB>. Acesso em: jul., 2020.

POLETO, Cristiano (org.). **Introdução ao gerenciamento ambiental**. Rio de Janeiro: Interciência, 354p., 2010.

PRIMAVESI, Ana Maria. **Manejo Ecológico do Solo: a agricultura em regiões tropicais**. 1 ed, Nobel, 552 p., 2017.

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

SARTORATTO, Estevan. **Ação Civil Pública nº 0155.12.002253-0**, Ministério Público do Estado de Minas Gerais. Promotoria de Justiça da Comarca de Caxambu/MG, 2012.

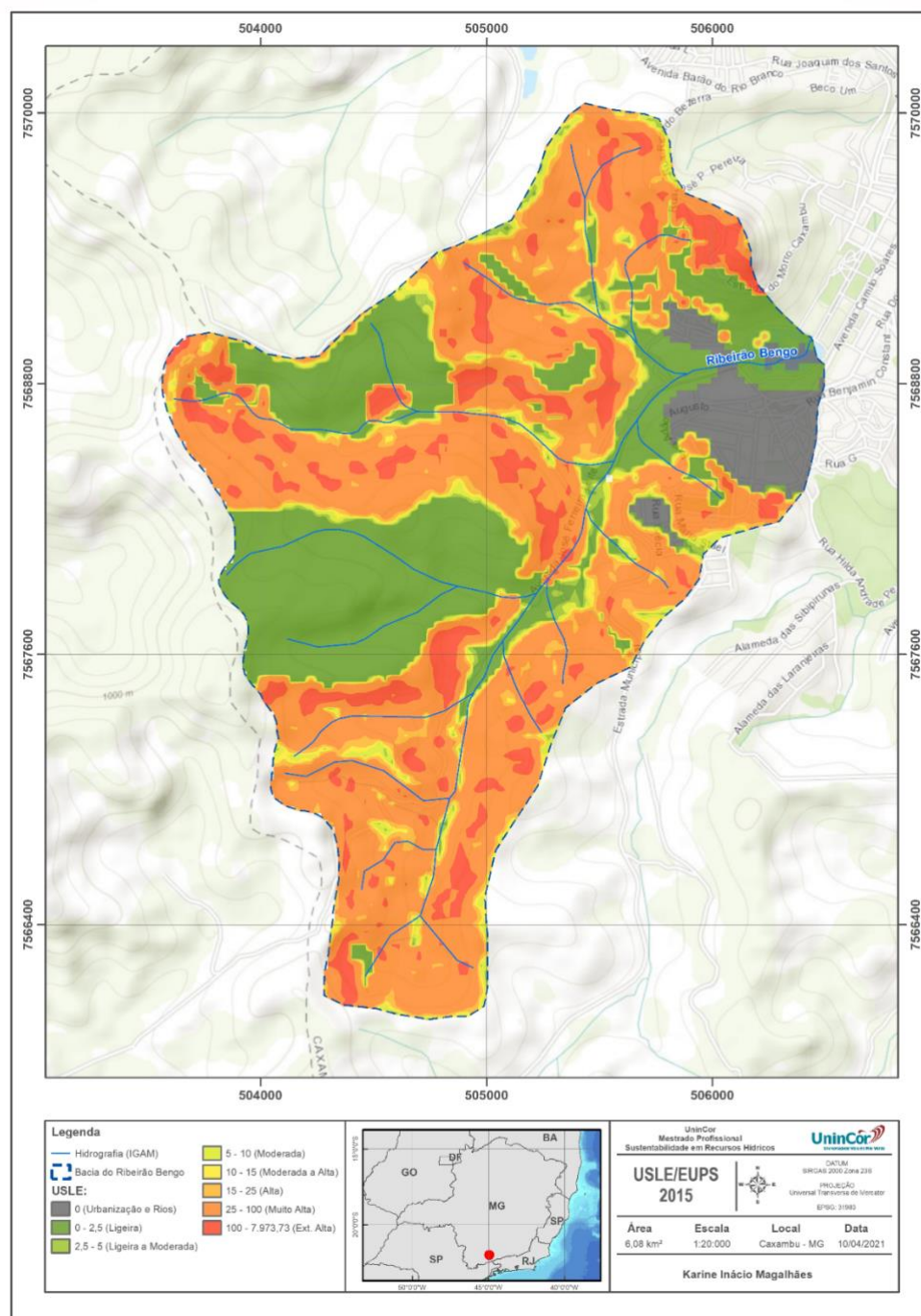
SILVA, Richarde Marques; PAIVA, Fernanda Maria de L.; SANTOS, Celso Augusto Guimarães. Análise do grau de erodibilidade e perdas de solo na bacia do rio Capiá baseado em SIG e sensoriamento remoto. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v 2, n 4, p. 26-40, 2009. Disponível em: DOI: 10.26848/rbgf.v2i1.232618. Acesso em: mai. 2019.

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

APÊNDICE

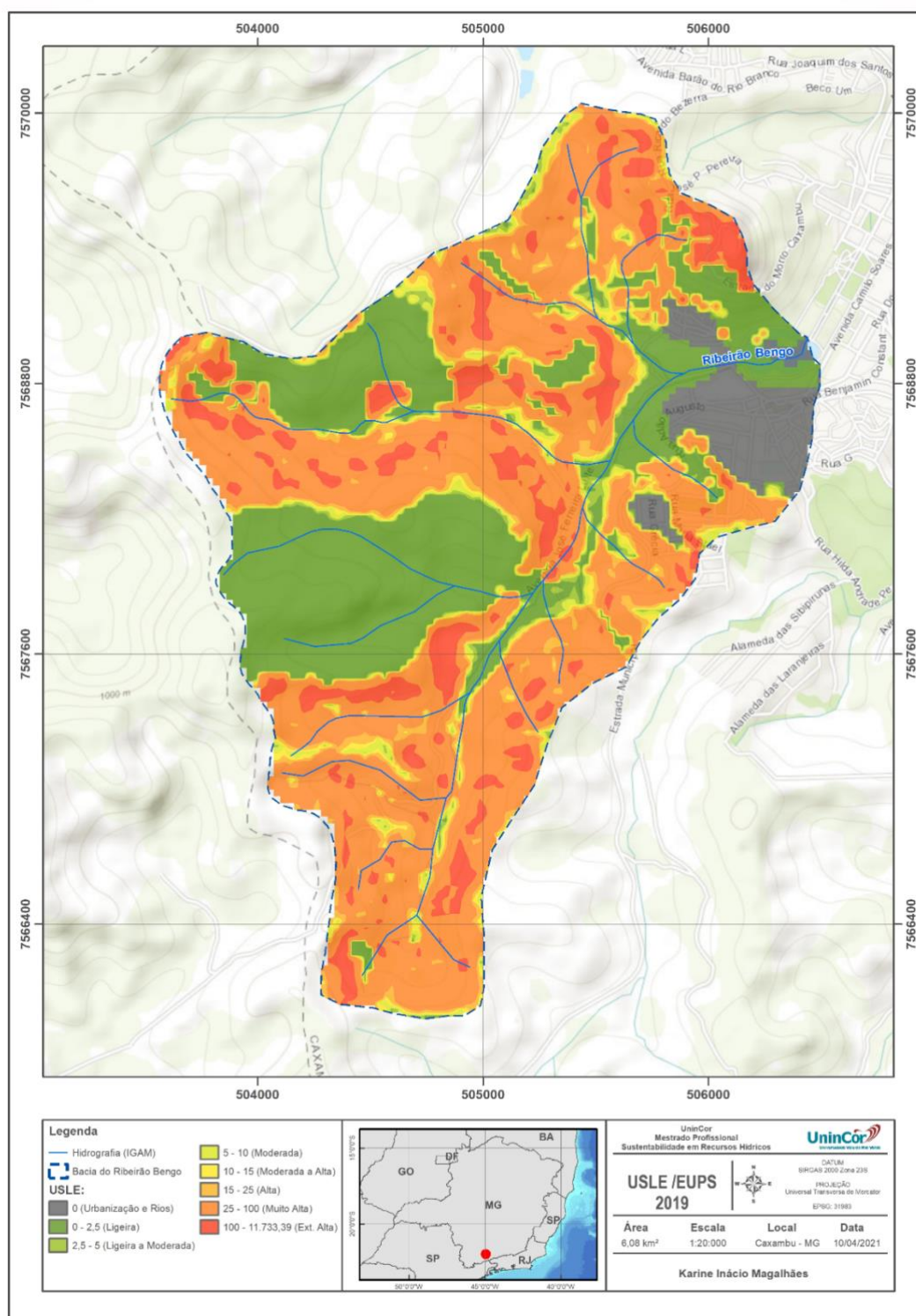
APÊNDICE A: Mapas da EUPS ou USLE, anos 2015 e 2019



Ano 2015

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

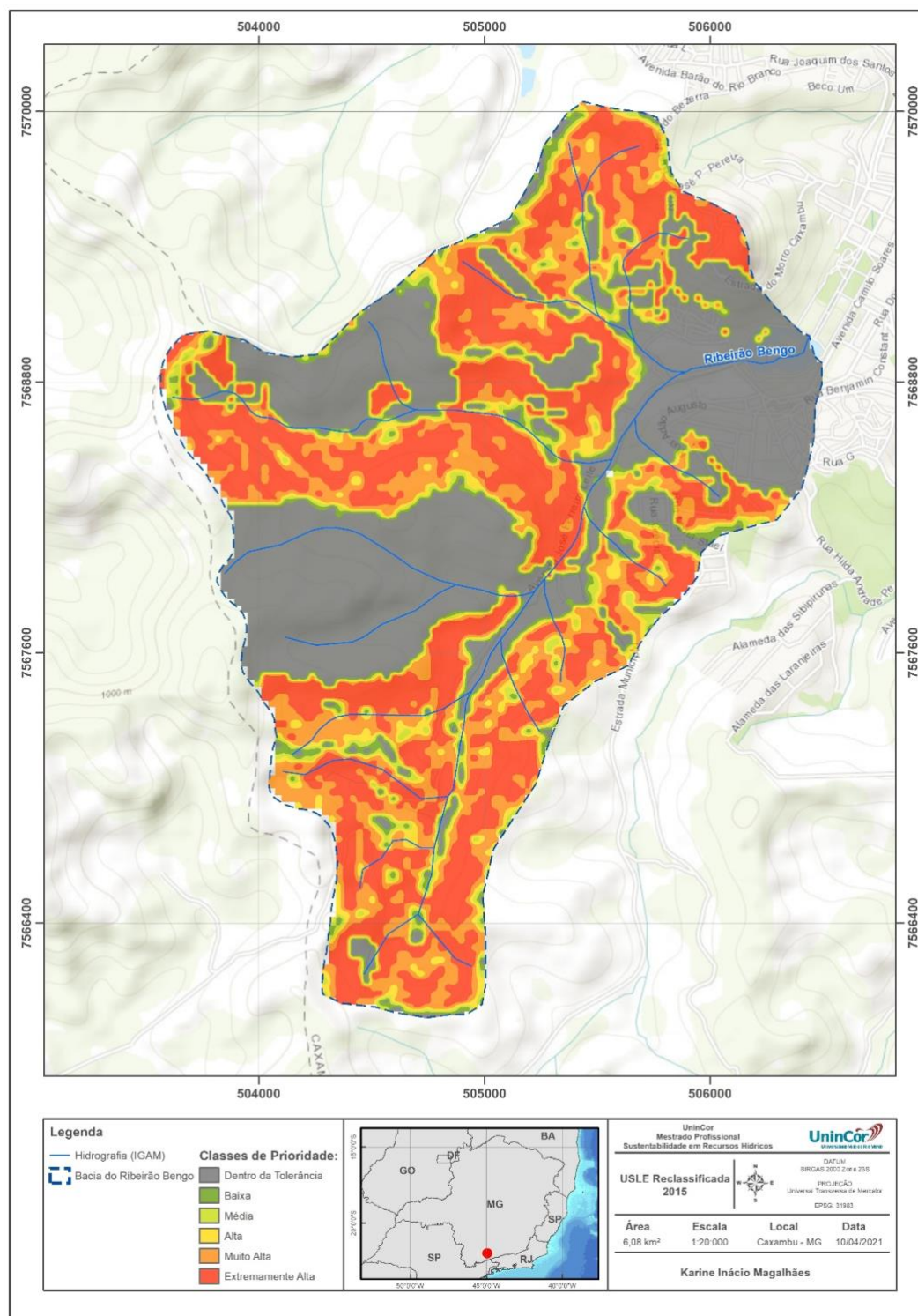


Ano 2019

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

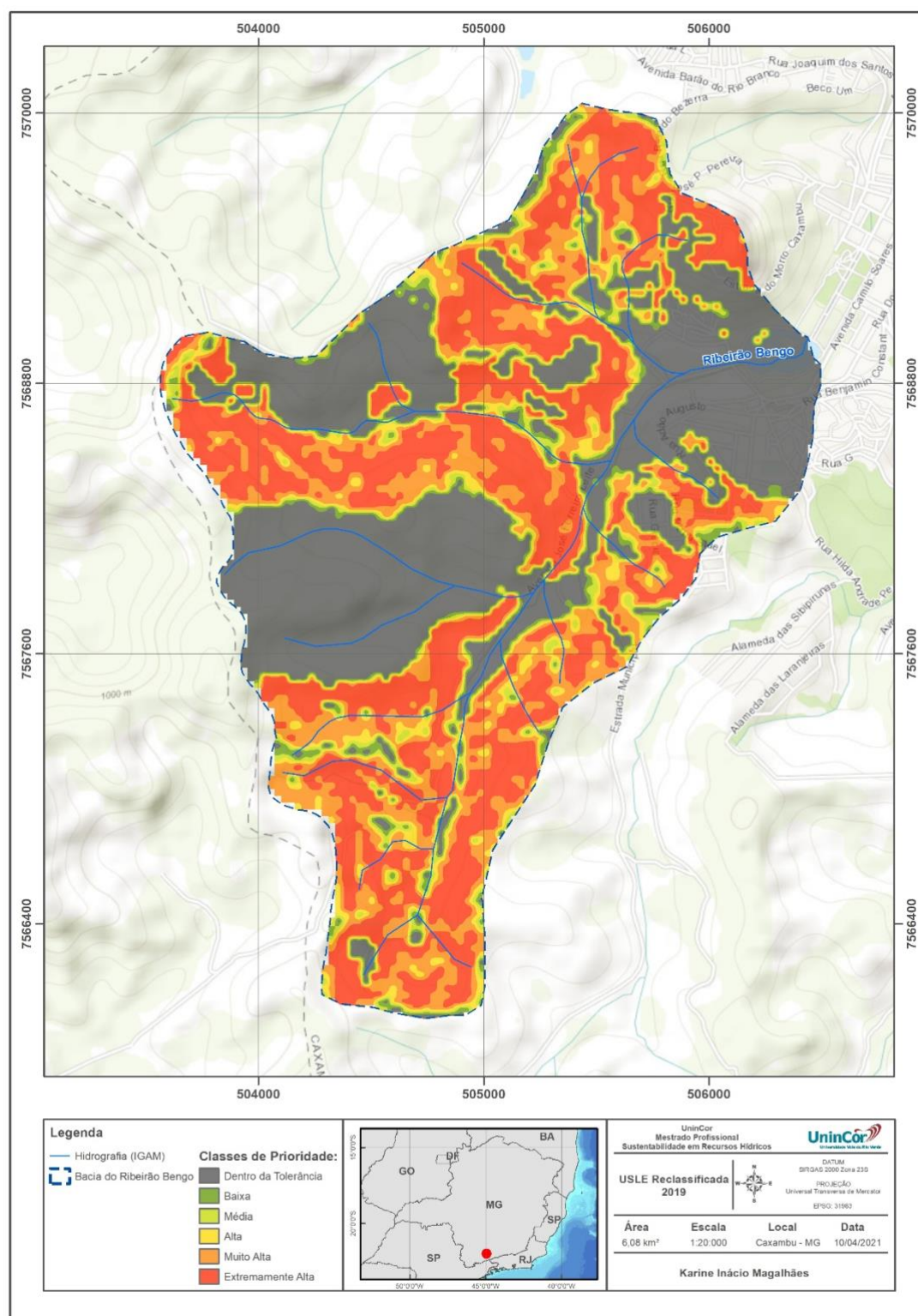
APÊNDICE B: Áreas prioritárias para implantação de práticas de conservação do solo e da água, 2015 e 2019



Ano 2015

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

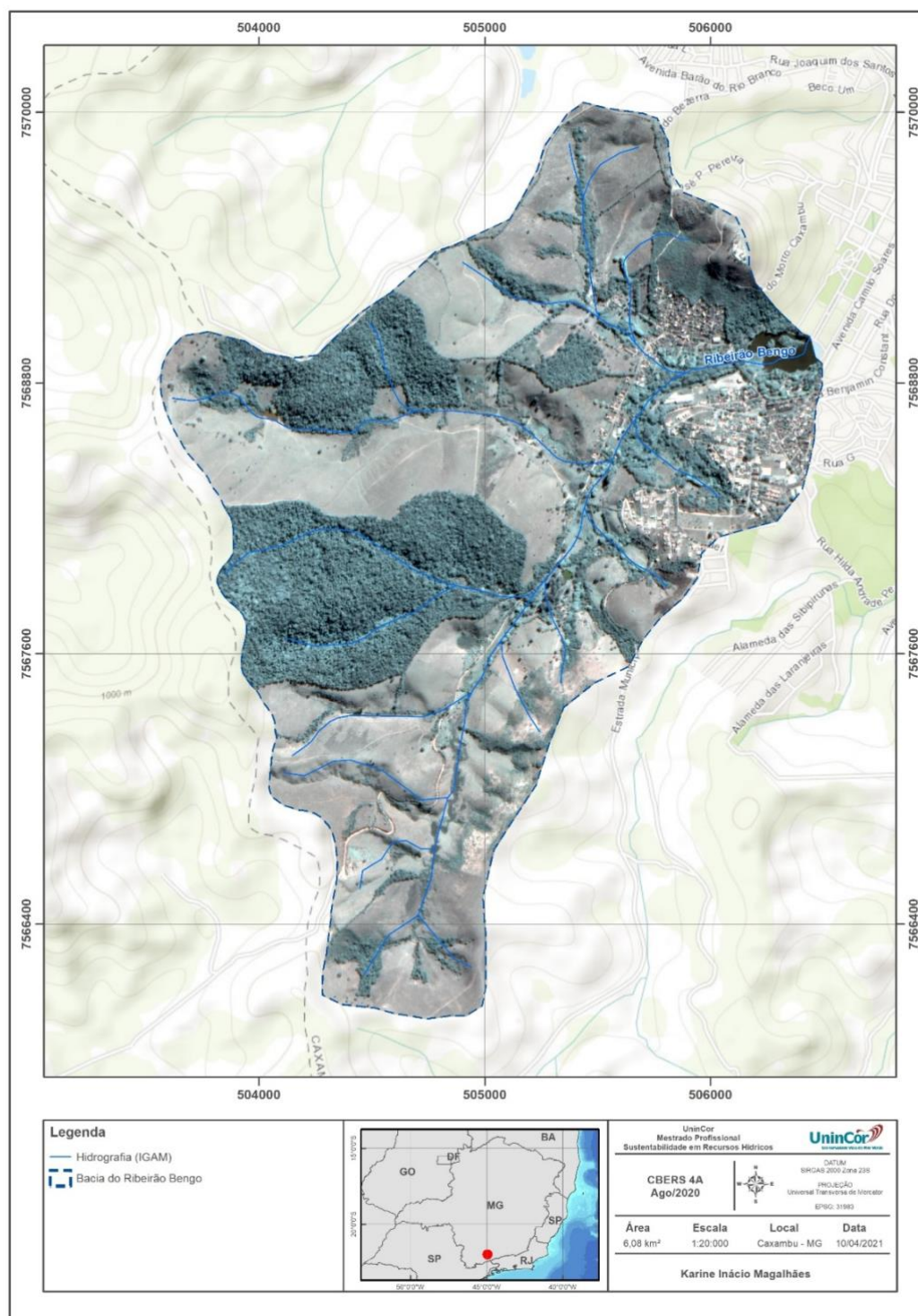


Ano 2019

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
 FELIPE BERNARDES SILVA
 ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
 IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
 CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
 ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
 MONTANTE DO PARQUE DAS
 ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

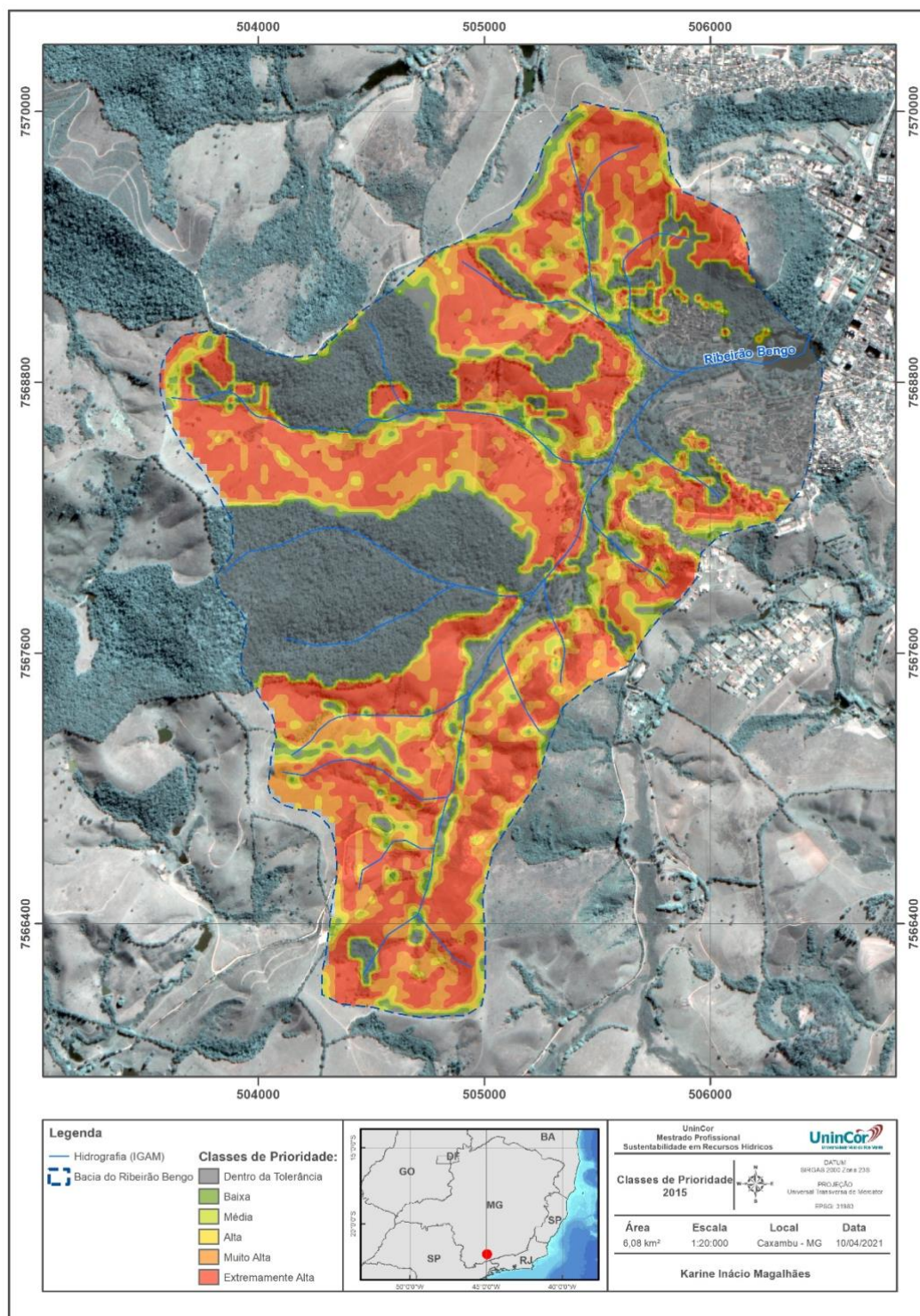
APÊNDICE C: Vista aérea da área de interesse obtida pela composição RGB de uma imagem do satélite CBERS 4A para a data de 20 de agosto de 2020.



KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

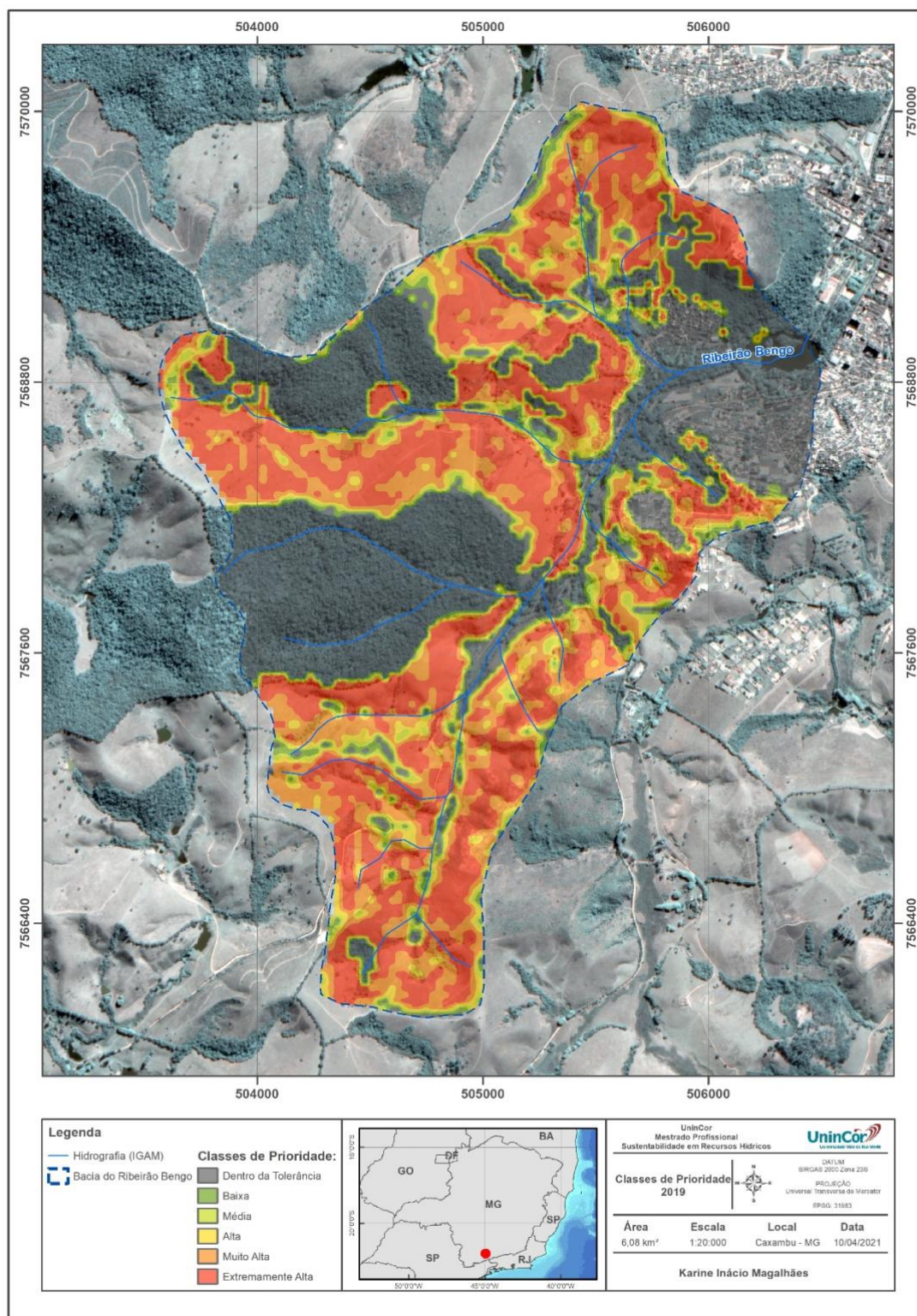
APÊNDICE D: Validação das áreas prioritárias para a implantação de medidas de conservação do solo e da água, com imagem satélite CBERS 4A e mapa EUPS.



Ano 2015

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
 FELIPE BERNARDES SILVA
 ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
 IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
 CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
 ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
 MONTANTE DO PARQUE DAS
 ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

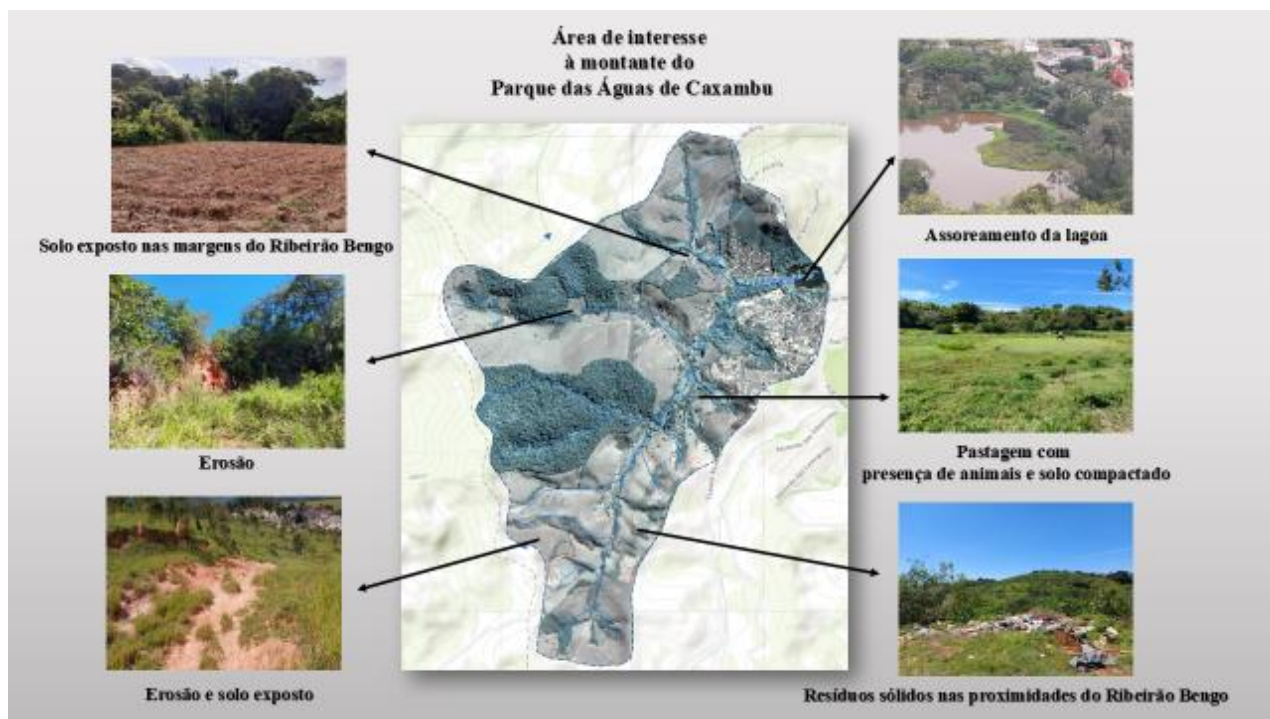


Ano 2019

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
 FELIPE BERNARDES SILVA
 ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
 IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
 CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
 ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
 MONTANTE DO PARQUE DAS
 ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

APÊNDICE E: Áreas degradadas identificadas na área de interesse e prioritárias para a implantação de medidas de conservação do solo e da água



Fonte: Autores, 2021.

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

APÊNDICE F: Quadros com métodos para recuperação do solo: Adubação (Quadro 1), Terraceamento (Quadro 2), Recuperação da Cobertura Vegetal (Quadro 3), Recuperação das Matas Ciliares (Quadro 4) e Resumo das principais medidas de conservação do solo e da água à serem executadas à montante do Parque das Águas de Caxambu (Quadro 5)

Quadro 1 - Adubação

Adubação química	Adubação orgânica	Adubação Verde
✓ Visa corrigir os nutrientes que estão ausentes, após análise química do solo. ✓ Utilização geralmente de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio), além de micronutrientes na forma granulada	✓ Utilização de compostos em decomposição e dejetos de animais, tal como esterco de curral. ✓ São mais econômicos.	✓ Utilização de espécies que visam a cobertura do solo para proteção contra a erosão, tais como as leguminosas e a escolha dependerá das condições climatológicas da localidade. ✓ Forma mais barata e acessível

Fonte: Lepsch (2011 e 2015), adaptado pelos Autores, 2021

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

Quadro 2 - Terraceamento

Descrição e Finalidade	Orientações
✓ São estruturas artificiais (monte de terra) construídas perpendicular ao declive, composta de um canal e um dique. ✓ É recomendável terracear o solo quando este for declivoso para o fim de redução do escoamento da água. ✓ Classificação de terraços quanto à construção: Manghum e Nichols. ✓ Classificação de terraços quanto à função: Em nível, de retenção ou de infiltração (para solos com boa permeabilidade, como Latossolos); em gradiente, desnível, de escoamento ou de drenagem (para solos de permeabilidade moderada ou lenta, tal como cambissolos e argissolos) e misto.	✓ Aconselhável a combinação com práticas edáficas para maior eficiência e controle da erosão hídrica. ✓ A declividade do terreno é que determina a praticabilidade do terraceamento. ✓ Aplica-se em terrenos com declividade superior a 3% de topografia e rampa superando 100 metros de extensão. Se for menor é recomendável execução de faixas de retenção ou plantio seguindo as curvas de nível do terreno. ✓ O espaçamentos entre terraços é calculado de acordo com a capacidade de infiltração de água no solo, a resistência que o solo oferece à erosão e uso e manejo do solo ✓ Necessita de planejamento por profissional e monitoramento.

Fonte: Bertoni e Lombardi Neto (2017); Poleto (2015), adaptado pelos Autores (2021).

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

Quadro 3 - Recuperação da cobertura vegetal

Regeneração natural	Enriquecimento	Implantação de espécies arbustivo-arbóreas nativas
✓ Método utilizado quando o impacto é de pequena extensão, ocasião em que poderá contar com o retorno espontâneo da cobertura vegetal pela chegada de sementes de vegetação nativa vindas do entorno próximo.	✓ Método utilizado quando existir alguma cobertura vegetal com plantio de espécies forrageiras (plantio direto) e/ou arbóreas (plantio de mudas).	✓ Objetiva introduzir nova cobertura vegetal devido à degradação avançada. ✓ Recomenda-se plantio de vegetação de cobertura, como as forrageiras, de preferência as espécies nativas. ✓ Introdução de espécies arbóreas, também de preferência as nativas. ✓ Necessidade de aplicação de medidas de cercamento da área, manejo do solo (descompactação, adubação e calagem), controle de

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
 FELIPE BERNARDES SILVA
 ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
 IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
 CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
 ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
 MONTANTE DO PARQUE DAS
 ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

populações invasoras e das águas superficiais, por meio de terracimento e canalizações.

- ✓ Controle da área mediante monitoramento, evitando as formigas cortadeiras; mudança das mudas que vierem a morrer, combate de pragas e doenças, monitoramento do solo.
- ✓ Evitar de plantar árvores em períodos secos.

Fonte: Poleto (2015), adaptada pelos Autores (2021).

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

Quadro 6 - Recuperação das matas ciliares

Ações necessárias	Tomada de decisão
✓ Seleção das espécies ✓ Plantio total ✓ Enriquecimento ✓ Regeneração natural ✓ Nucleação ✓ Sistemas Agroflorestais ✓ Observância às normas ambientais correlacionadas, em especial a Lei nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal)	✓ Análise do estágio e tipo de degradação ✓ Escolher espécies regionais e que se adaptam ao ambiente ✓ Plantio de mais de uma espécie para gerar alta biodiversidade

Fonte: Poleto (2015) e Autores (2021)

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
 FELIPE BERNARDES SILVA
 ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
 IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
 CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
 ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
 MONTANTE DO PARQUE DAS
 ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

Tabela 5 - Resumo das principais medidas de conservação do solo e da água à serem executadas à montante do Parque das Águas de Caxambu

Medidas de conservação do solo e da água

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">✓ Preparo adequado e regular do solo para o plantio, na formação e na manutenção da pastagem;✓ Calagem e adubação em conformidade ao necessário para a área;✓ Consórcio de vegetação forrageiras (leguminosas e gramíneas) ou outra espécie adaptável ao ambiente;✓ Uso de práticas conservacionistas mecânicas denominada terraceamento, desde que criteriosamente planejada, executada e com manutenção.✓ Uso de cordões de vegetação (faixas de retenção vegetativa e barreiras vivas), sendo também opção na ausência de recursos para construção de terraços
Manter animais pastejando até o rebaixamento tolerado pela espécie gramínea ou leguminosa a fim de proporcionar descanso viabilizando o crescimento e restabelecimento da vegetação;✓ Controlar ou evitar o uso frequente do fogo.✓ Controlar o pasto com carga-animal compatível com a capacidade de suporte da pastagem em função da espécie, fertilidade do solo e época do ano, evitando o superpastejo;✓ Controlar ervas invasoras e pragas, por meio de "bateção", roçada, reforma periódica;✓ Promover distribuição adequada de cochos, bebedouros e árvores de sombra para evitar que o animal ande muito durante o dia;✓ Quando houver espaçamento na vegetação com visão de solo exposto, deve-se recuperar a área drenando o local quando se tratar de encharcamento e subsequente ações de gradear, adubar, corrigir a acidez e ressemeiar a localidade com capim |
|--|

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

-
- ✓ Controlar a erosão, evitando que se transformem em voçorocas, podendo desviar os animais com cercas e obstáculos, aterrando sulcos e ressemeando o local;
 - ✓ Recomposição das Áreas de Preservação Ambiental (APP) ao longo do curso do Ribeirão Bengo e seus tributários, como a recuperação de matas ciliares;
 - ✓ Remoção de entulhos e resíduos gerais nas margens e proximidades do Ribeirão Bengo, com destinação adequada
 - ✓ Mapeamento das nascentes inseridas na área de contribuição do Ribeirão Bengo promovendo cercamento e recomposição vegetal
-

Fonte: Bertoni, Lombardi Neto (2017); Lepsch (2011 e 2015), adaptado pelos autores (2021).

KARINE INÁCIO MAGALHÃES
FELIPE BERNARDES SILVA
ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE
CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA
ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA À
MONTANTE DO PARQUE DAS
ÁGUAS DE CAXAMBU/MG

 MESTRADO PROFISSIONAL
**SUSTENTABILIDADE EM
RECURSOS HÍDRICOS**

UninCór 
Universidade Vale do Rio Verde