



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL SECRETARIA NACIONAL DE
SEGURANÇA HÍDRICA
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E REVITALIZAÇÃO DE BACIAS
HIDROGRÁFICAS

ANEXO 2

**Recuperação de áreas degradadas da microbacia do Ribeirão do Isidoro – sub-
bacia do rio das Velhas – Bacia Hidrográfica do rio São Francisco**

ANEXO 2

EDITAL DE CHAMAMENTO PÚBLICO Nº 01/2021 SNSH-MDR

PROJETO DETALHADO**IDENTIFICAÇÃO**

Título da Proposta: Recuperação de áreas degradadas da microbacia do Ribeirão do Isidoro, sub-bacia do rio das Velhas, Bacia Hidrográfica do rio São Francisco

Instituição Proponente: RMPC – Meio Ambiente Sustentável

CNPJ:35.306.576/0001-66
Endereço: Rua José Ribeiro Filho, 207/ 803
CEP:31.330-500
Telefone: 031 99638 4815
E-mail: rmpc@rmpcecologia.com

Responsável pela Instituição Proponente:

Nome: Ricardo Motta Pinto Coelho
CPF: 276.531.966-91 RG: 616.333 SSP-MG
Endereço: Av. Est. José Julio de Souza, 1400 Apto 903 Vila Velha (ES)
CEP:29.102-010
Telefone: 027 99985 4815
E-mail: rpcoelho@globocom – rmpc@rmpcecologia.com

Responsável pelo Projeto:

Nome: Ricardo Motta Pinto Coelho
Endereço: Av. Est. José Júlio de Souza, 1400 Apto 903,
CEP 29102-010, Vila Velha (ES)
Telefone: (27) 999854815 E-mail: rpcoelho@globocom – rmpc@rmpcecologia.com

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Dr. Ricardo Motta Pinto Coelho, coordenador da presente proposta e sócio diretor e fundador da RMPC – Meio Ambiente Sustentável, sendo atualmente aposentado pela Universidade de Federal de Minas Gerais, onde trabalhou entre os anos de 1980 e 2016 (36 anos). Em sua trajetória acadêmica como docente, pesquisador e extensionista, o biólogo sempre estimulou a capacidade de empreender em seus alunos e orientandos de bacharelado, mestrado e até de doutorado. Ao longo de sua vida profissional, o pesquisador participou da criação, montagem e consolidação de algumas empresas de consultoria que ainda hoje são mantidas e operadas por alguns de seus ex-alunos ou parceiros. Dentre essas empresas, mencionamos:

A empresa RYMA (CNPJ: 05.309.939/0001-56) foi fundada pelo biólogo Ricardo, juntamente com dois ex-orientandos (os biólogos José Fernandes Bezerra Neto e a bióloga Magda Greco) e uma terceira sócia (a bióloga e profa. Dra. Yasmine Antonini), em setembro de 2002. Hoje, a empresa é de propriedade de um outro ex-aluno e ex-orientando meu, o biólogo Rafael Resck. Trata-se de uma empresa atuante, muito bem-conceituada no segmento de serviços ambientais com uma longa lista de bons serviços prestados.

A empresa Icatu Meio Ambiente (CNPJ: 10.562.059/0001-27) foi fundada por mim em outubro de 2008 juntamente com a minha ex-esposa, a empresária Nivia Freitas. Hoje, a empresa é de propriedade de duas ex-alunas e ex-orientandas, a bióloga Mariana Resende e a engenheira Fernanda de Freitas. Assim como a RYMA, trata-se de uma empresa atuante e conhecida no setor de serviços ambientais em Minas Gerais bem como em outros estados da federação (Rio de Janeiro).

As duas empresas RMPC (CNPJ: 27.630.576/0001-33) foram fundadas por mim, respectivamente em maio de 2017 e novembro de 2019. Eu descontinuí as empresas em 2018 e 2019 por estar trabalhando como professor visitante na universidade federal de São João del Rei – UFSJ. Atualmente, a empresa RMPC – Meio Ambiente Sustentável (CNPJ: 35.306.576/001-66) está em pleno funcionamento.

Com relação ao presente projeto, tema do presente edital, foi escolhida a Região do Córrego do Isidoro que está situada na porção extremo norte do município de Belo Horizonte, na divisa com o município de Santa Luzia, próximo à Região Administrativa Norte.

A área de estudos abrange uma área total de 9,55 Km² (maior que a área interna à Avenida do Contorno que possui 8,9 km²). A região é atravessada pelo Ribeirão Isidoro, integrante da Bacia do Rio das Velhas, e tem alta relevância ambiental, com a presença dos biomas de mata atlântica e cerrado. Dentro desta microbacia, encontra-se a área doravante conhecida como a Granja Werneck, e possui cerca de 350 hectares.

A região do Isidoro representa a maior área verde da cidade sendo também conhecida como Granja Werneck. Porém, devido à crescente urbanização, e com as diversas invasões e ocupações irregulares, esta região é caracterizada por não apresentar infraestrutura urbana significativa e estar constituída por assentamentos irregulares e de baixa renda em seu entorno. Posteriormente, e devido ao interesse da PBH nesta região, foi elaborado o novo Plano Diretor de Belo Horizonte (2020), que promete adequar toda a capital mineira aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela ONU. Este plano cria conexões verdes, aumenta a taxa de permeabilidade do solo, cria as conexões de vales, com a arborização das áreas de córregos ainda não canalizados, e põe fim à política de canalização dos leitos de mananciais ainda naturais. O Plano também estabelece áreas de adensamento (ADE) áreas que têm fragilidade ambiental e que precisam de diretrizes especiais, tais como a Região do Isidoro.

O Plano de Ocupação da Região do Isidoro propõe instrumentos para viabilizar a inversão do modelo urbanístico previsto na legislação, visando na preservação ambiental e em um modelo de ocupação verticalizado, com taxas de permeabilidade mais elevadas, assegurando e ampliando a preservação de áreas de relevância ambiental e garantindo a implantação de toda a infraestrutura urbana necessária para este adensamento.

Nosso projeto acolhe essa iniciativa da prefeitura. Estamos aqui nos comprometendo à efetivar uma série de ações concretas de recuperação e preservação das áreas verdes que constituem as nascentes e córregos neste estudo. Pretendemos ainda realizar ações de capacitação ambiental para os habitantes dessa região. Para atingir essa meta, a empresa RMPC recebe a parceria do Grupo GERA (Grupo de Estudos para Recuperação Ambiental). Trata-se de um Grupo de cientistas multidisciplinares especializados em recuperar as funções ecossistêmicas relacionadas com a estrutura e fertilidade do solo, a biodiversidade e a produtividade, para preservação, manutenção e disponibilização dos recursos ecossistêmicos. A empresa RMPC também conta com a parceria da escola de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de São João do Rei (UFSJ) um grupo especializado na avaliação geográfica física e social dos ecossistemas brasileiros.

2. JUSTIFICATIVA/ APRESENTAÇÃO

O presente projeto responde a três grandes problemas que a microbacia do Ribeirão do Isidoro, na cidade de Belo Horizonte, vem sofrendo há várias décadas, e que são uma constante em muitas cidades brasileiras nomeadamente a presença de esgotos não tratados nos corpos hídricos. A ocupação desordenada e o constante desmate da vegetação ciliar está causando uma desestabilização das margens e a destruição de muitas nascentes dos córregos e rios. Uma das características mais notáveis é a virtual falta de diálogo entre as comunidades com a os sistemas de governança.

O crescimento populacional verificado na área de estudos nem sempre foi planejado, favorecendo ocupações desordenadas de áreas não habitadas e que causam uma série de conflitos sociais, por falta de articulação socioambiental entre as comunidades envolvidas e a prefeitura de Belo Horizonte. Esta microbacia (Ribeirão do Isidoro), segundo mapas antigos, chamava-se de córrego Isidora. Mas a denominação atual é de Ribeirão do Isidoro.

Considerando a complexidade dos problemas que comprometem a qualitativa e quantitativamente a disponibilidade dos recursos hídricos na região optamos pela proposição de um projeto executivo em trechos de córregos desta microbacia congregando as ações complementares e simultâneas que podem ser resumidas em três linhas de ação prioritárias.

A **primeira** ação prioritária está relacionada à recuperação da água, especificamente à recuperação da vazão e da qualidade da água dos córregos existentes nos córregos da microbacia do Isidoro como consequência da contaminação aquática oriunda do lançamento de esgotos domésticos, sem tratamento, diretamente nesses córregos. Além disso, o assoreamento por acúmulo de sedimentos e de lixo nas calhas desses corpos de água compromete ainda mais a qualidade da água destas drenagens e nascentes.

A **segunda** ação prioritária refere-se à recuperação da terra, ou seja, a recuperação da estabilidade, drenagem e fertilidade do solo das margens de nascentes e córregos desprovidas de matas ciliares e em processo erosivo acentuado. A recuperação das matas ciliares irá aumentar o aporte de água em quantidade e qualidade necessárias para as drenagens naturais.

A **terceira** ação prioritária está relacionada à falta de governança e organização social efetiva nas comunidades inseridas nesta microbacia com relação à proteção e manutenção dos recursos hídricos. Esta ação será executada através de um programa de educação ambiental que irá valorizar o capital social; fornecerá a essas comunidades ferramentas necessárias para eles possam executar, as diferentes tarefas de revitalização, proteção e conservação das suas próprias áreas verdes após o encerramento do projeto.

Acreditamos que atuando simultaneamente no alívio de todos os problemas que prejudicam e comprometem a qualidade e quantidade de água aportada aos córregos desta microbacia, teremos como produto água de boa qualidade de forma duradoura. Desse modo, propomos a implantação desta proposta em trechos de três (3) córregos da microbacia do Ribeirão do Isidoro como protótipo ou modelo a ser replicado ao longo da bacia nos próximos anos. Para tanto, o projeto apresenta **cinco** metas.

A **primeira** e **segunda** metas, versam sobre o tema da recuperação das matas ciliares degradadas das nascentes e margens dos córregos estudados visando a estabilização dos processos erosivos, restabelecimento das drenagens, reflorestamento e sequestro de carbono através de plantio com espécies nativas e agroflorestas.

A **terceira** meta, está relacionada à recuperação da qualidade da água dos córregos com a eliminação dos esgotos domésticos clandestinos através da instalação de fossas ecológicas individuais. Além disto, todas as ações serão acompanhadas de monitoramento qualitativo da água

(análise bioquímica e física) da água assim como através de um programa de biomonitoramento participativo da qualidade da água. Essas três primeiras metas visam a efetiva recuperação da qualidade e quantidade da água na microbacia selecionada.

A **quarta** meta está relacionada a elaboração de planos temáticos e ao diagnóstico socioambiental com ênfase na recuperação das áreas erodidas permitindo diagnosticar a situação da microbacia na sua totalidade para subsidiar as proposições futuras.

A última e **quinta** etapa está relacionada à execução de um programa de educação ambiental especial e de governança de recursos hídricos focada nas comunidades, com ênfase na participação direta dessas pessoas no desenvolvimento do projeto, motivado pela carência de articulações socioambientais entre a prefeitura de Belo Horizonte, poder legislativo e judiciário, e as diferentes organizações, sejam estes sindicatos, organizações sociais, líderes comunitários, imprensa até para a comunidade em geral. O ponto central dessa etapa consiste em prover transparência e capilaridade ao projeto, como um bem de capital social a ser inserido como parte de uma sociedade organizada.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Estabelecer modelo de recuperação de nascentes e matas ciliares degradadas na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, Sub-bacia do rio das Velhas no município de Belo Horizonte – Minas Gerais, focando na microbacia do Ribeirão Isidoro especificamente nas nascentes e córregos da microbacia do Ribeirão Isidoro. Três sub-regiões serão o foco dos estudos e ações :

- (a) Córrego Macacos (ocupação Vitória)
- (b) Córrego Fazenda Velha e
- (c) Córrego Terra Vermelha (Ver Figuras 1 e 2).

Este projeto tem como objetivo principal recuperar as áreas degradadas garantindo uma melhoria na qualidade da água aportada aos rios destacadamente no que se refere ao volume de esgoto doméstico e sedimentos.

3.2. Objetivos Específicos

1. Promover o aporte de água doméstica tratada e de boa qualidade para os trechos trabalhados nos córregos Macacos, Terra Vermelha e Fazenda Velha.
2. Proteger os cursos de água e incrementar a disponibilidade de água nestes trechos pela recuperação de duas nascentes na ocupação Vitoria e uma nascente no córrego Terra Vermelha, através do plantio com espécies nativas e procedimentos de contenção de erosão.
3. Proteger os cursos de água e incrementar a disponibilidade de água nestes trechos pela recuperação de Matas ciliares através de plantio de espécies nativas e de sistemas agroflorestais.
4. Realizar um diagnóstico do Saneamento Básico e elaborar um plano de saneamento básico das comunidades envolvidas.
5. Reduzir o assoreamento do leito dos córregos em estudo.
6. Aumentar a vazão e melhorar a qualidade ambiental dos córregos em estudo.
7. Articular, capacitar e mobilizar o pessoal das ocupações em estudo para trabalhar em conjunto com a empresa privada na recuperação e conservação do sistema florestal e hídrico na microbacia do Ribeirão Isidoro.
8. Integrar a gestão projetada para cada nascente e córregos da microbacia.
9. Implantar uma política de Educação Ambiental e de governança
10. Gerar mapas temáticos da área de estudo

4. METAS/PRODUTOS/RESULTADOS ESPERADOS

Metas	Produtos	Resultados Esperados
1) Recuperar a qualidade da água nos córregos de Macacos; (ocupação Victória), Córrego Terra Vermelha e Córrego Fazenda Velha (1,2 ha)	Instalação de fossas ecológicas como sistema de tratamento de esgoto em cada casa participante nos córregos em estudo	Redução da carga contaminante por esgoto doméstico no trecho dos córregos em estudo
	Planejamento e execução do Programa de Biomonitoramento Participativo da qualidade do ambiente aquático	Registro hidrodinâmico da vazão nos córregos durante este estudo
		Registro limnológico da qualidade da água nos córregos durante este estudo
2) Recuperar as nascentes degradadas na área da ocupação Vitória, e Córrego Terra Vermelha (0,35 ha)	Estabilização dos pontos de erosão	Redução do aporte de sedimentos para o corpo hídrico
	Implantação da mata ciliar com espécies arbóreas nativas	Aumento da fertilidade do solo, aumento da biomassa vegetal (0,35 há) e sequestro de Carbono, aumento da água retida no solo e disponibilizada pela nascentes
3) Recuperar as matas ciliares degradadas e contaminadas dos córregos de Macacos; (ocupação Victória), Córrego Terra Vermelha, Córrego Fazenda Velha (0,9 ha)	Estabilização dos pontos de erosão	Redução do aporte de sedimentos para o corpo hídrico
	Implantação da mata ciliar com espécies arbóreas e agrofloretais	Aumento da biomassa vegetal e Carbono sequestrado na parte aérea. Recuperação da fertilidade, da permeabilidade, da estabilização e da capacidade de retenção da água do solo
	Produtos agrofloretais: frutas, produtos melíferos, pastagem dentre outros.	Diferentes modelos de agrofloresta com maior potencial produtivo para cada comunidade
4) Desenvolvimento do Capital Social	Diagnóstico do Saneamento Básico	Lista de atores nos três diferentes níveis dos entes federativos que podem permitir, validar ou até financiar as diferentes metas/ações previstas do projeto
	Formação e capacitação dos moradores das comunidades para atuarem na recuperação e melhoria das condições sanitárias	Reciclagem dos resíduos sólidos e limpeza das calhas, participação da comunidade
	Formação ou aperfeiçoamento de comitês de apoio de microbacias	Listagem de alternativas de colaboração institucional
	Capacitação Ambiental: manejo florestal e hídrico das comunidades nas microbacias em estudo	Oferecimento de oficinas e cursos de capacitação
	Avaliação da extensão/impacto de ações futuras	Mapa de Fragilidade Ambiental - diagnóstico Socioambiental

5. METODOLOGIA

5.1. Monitoramento da hidrodinâmica nos córregos em estudo:

Neste projeto, serão monitorados os aspectos da hidrodinâmica das nascentes e córregos relacionados: aspectos topográficos do entono da nascente e do córrego, aspectos sedimentológicos, vazão e a batimetria, e a qualidade da água, em função da sazonalidade existente nos locais avaliados. A declividade, como parte dos aspectos topográficos, será medida utilizando-se mangueira de nível, a partir das zonas de interflúvio no terreno até o ponto de afloramento e/ ou zona de encharcamento. Chama-se zona de interflúvio a delimitação do terreno onde se forma os pequenos abaciamientos. A declividade foi observada em intervalos de 10 metros. Para analisar os aspectos pedológicos do entorno dos afloramentos de água avaliará-se alguns atributos químicos e físicos do solo de cada nascente e dos córregos estudados. A coleta terá por base um limite no raio de 50 metros. A escolha dessa medida fundamenta-se no Código Florestal (Lei nº. 4.771/65) que determina esse raio como área de preservação permanente, em caso de nascentes. Considerando esse raio de coleta, as amostras serão retiradas em lados diversos das nascentes, tendo em vista declividades e diferentes formas de uso. Em cada área serão coletadas três amostras de solo nas profundidades de 0 a 0,20 e 0,20 a 0,40 m para análise de parâmetros relacionados à fertilidade e para determinação da textura e duas amostras indeformadas nas profundidades de 0 a 0,10 e 0,10 a 0,20 cm para determinação da densidade do solo. A batimetria será verificada em época de seca e cheia nos locais de acúmulo de água nas nascentes e na calha dos córregos estudados. Se medirá a seção transversal em intervalos de um em um metro, a partir de estacas previamente fixadas no solo. Estas estacas serviram para verificar a variação do volume de água em diferentes períodos (estiagem e chuvoso). Nessa atividade se utilizará, além de estacas, trena e barbante para medir a largura do manancial (reservatório) e dos córregos. Para o monitoramento da vazão, utilizar-se-á o método do flutuador (pequenas bolas). Calculando primeiro a velocidade média por meio de flutuadores, cronometrando-se o tempo transcorrido em cinco metros de comprimento. Serão realizadas três repetições para obtenção da velocidade média. Como resultado deste monitoramento será possível a identificação e correção de pontos de perda de vazão nas microbacias.

5.2. Biomonitoramento limnológico dos córregos em estudo:

Para esta análise se procederá a coleta de amostras da água em duas épocas distintas do ano: período chuvoso e de estiagem. Este critério leva em consideração o aspecto da sazonalidade bem característico da região e que influencia na capacidade da vazão, por conseguinte, relaciona-se diretamente com a capacidade de depuração que a água possui e que define o seu IQA (Índice de Qualidade da Água). As amostras de água serão coletadas e preservadas de acordo com as normas da CETESB (1988) e NBR 9898/87. Em laboratório, todas as análises serão executadas seguindo normas da ABNT e/ou AWWA/APHA (1990). Para as análises de bactérias do grupo coliformes se adotará o método da membrana filtrante (AWWA, 1990). As análises de organismos macroinvertebrados nos sedimentos dos córregos em estudo identificará (quantitativa e qualitativamente) possíveis indicadores da qualidade da água (AWWA, 1990). Os resultados das análises serão comparados com limites da legislação CONAMA 357/05, Art. 15 e usados para cálculo do IQA, seguindo as orientações da CETESB. Na caracterização da qualidade da água, se utilizarão algumas variáveis que representam suas características físico-químicas e biológicas, ou seja, indicadores da qualidade da água, que representam impurezas quando ultrapassam a certos valores estabelecidos. Estas variáveis, em outras pesquisas também chamadas de parâmetros serão estabelecidas pela National Sanitation Foudantion (NSF 1970) nos Estados Unidos, através de pesquisa de opinião junto a vários especialistas da área ambiental, para o desenvolvimento do IQA. Com isso dez parâmetros serão considerados mais representativos: temperatura, condutividade, oxigênio dissolvido, coliformes fecais, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrato, fosfato total, turbidez e sólidos totais.

Para cada variável, serão traçadas curvas médias da variação da qualidade da água em função das suas respectivas concentrações. A cada variável será atribuída um peso, listados de acordo com sua importância relativa no cálculo do IQA. Como resultado deste monitoramento será possível a identificação e correção de pontos de maior contaminação por esgoto urbano em cada nascente e nos córregos sob estudo deste projeto.

5.3. Recuperação das matas ciliares e das nascentes da ocupação Vitória, (0,6 ha)

A ocupação Vitória está situada ao longo da nascente do Córrego de Macacos com aproximadamente 1.700 m de extensão. Esta área é constituída por área brejosa que recebe um grande número de outras nascentes. A área de trabalho selecionada foi num trecho de 150m de extensão ao longo da Mata Ciliar x 20m de largura, contemplando 2 nascentes (Figura 1 A e B) perfazendo total de 0,6 ha que priorizamos neste primeiro ano de ações de recuperação. A seleção deste trecho se deve à diversidade de impactos registrados. Apresentamos a seguir os principais impactos registrados e as ações recomendadas com a metodologia indicada:

- 1- *Mata Ciliar*. A área brejosa de nascente difusa que se encontra invadida por braquiária e a zona de interface dos ecossistemas aquáticos e terrestres está desprovida de vegetação recomenda-se a implantação da floresta riparia usando sistema de zoneamento com espécies arbóreas (Welsch, 1991; Lowrance et al., 1997; Schultz et al., 2004; Kimura et al. 2017). Redução da pressão invasora de braquiária será feita através da substituição da invasora por espécies nativas de brejo (3- 5 m adentrando o córrego). Na zona 3 serão preparados sistemas de proteção contra erosão com enrocamento. Esta área recebe esgoto de várias residências. Propomos a implantação de fossas ecológicas. A fertilidade, estabilidade do solo, volume de sedimentos aportados, água do solo (água gravitacional e potencial matricial), volume e qualidade de água superficial serão estimados no início dos trabalhos e após 11 meses das intervenções.
- 2- A nascente A (Figura 1 A e B) apresenta 3 principais impactos. Uma rua intercepta a nascente e a água aflorada toma diferentes direções carreando solo e sedimentos. Torna-se necessário a criação e drenagens e pontes para redirecionar a água e proteger a nascente. Esta nascente apresenta espécies invasoras e uma mata ciliar deve ser implantada no seu entorno usando sistema de zoneamento com espécies arbóreas (Welsch, 1991; Lowrance et al., 1997; Schultz et al., 2004; Kimura et al. 2017) com ajustes para nascentes (Mendes, 2017). A comunidade optou pela implantação de uma agrofloresta em trechos da nascente usando consorcio de frutíferas e nativas arbóreas cuja produtividade será avaliada pelo índice "*Land equivalent ratio*" (LER) que avalia o benefício do consórcio (Mead R, Willey RW 1980; Pagano et al. 2008). A nascente recebe esgoto e por isto será implantado fossas ecológicas nas residências do entorno. A fertilidade, estabilidade do solo, volume de sedimentos aportados, água do solo (água gravitacional e potencial matricial), volume e qualidade de água superficial serão estimados no início dos trabalhos e após 11 meses das intervenções.
- 3- A nascente B (Figura 1 A e B) sofre grande impacto de uma rua e de várias residências construídas sobre a mesma. Ainda assim, a água da nascente está aflorando, porém, de maneira desordenada. Será necessário o redirecionamento desta água através de drenos e proteção com pontes. Parte da nascente poderá receber uma mata ciliar usando sistema de zoneamento com espécies arbóreas (Welsch, 1991; Lowrance et al., 1997; Schultz et al., 2004; Kimura et al. 2017) com ajustes para nascentes (Mendes, 2017). A nascente recebe esgoto e por isto será implantado fossas ecológicas nas residências do entorno. A fertilidade, estabilidade do solo, volume de sedimentos aportados, água do solo (água gravitacional e potencial matricial), volume e qualidade de água superficial serão estimados no início dos trabalhos e após 11 meses das intervenções. O sequestro de carbono na biomassa vegetal será estimado nas áreas revegetadas.

Figura 1 A - Córrego Macacos e suas nascentes ao longo da ocupação Vitoria Área de recuperação de 0,6 ha a ser executada no primeiro ano (demarcada com pontilhado): incluindo Mata Ciliar (MC), Nascente A (NA), Nascente B (NB). 3 B: Inserção da área de trabalho no contexto da distribuição da ocupação.

A



B



5.4. Recuperar as matas ciliares e nascentes dos córregos Terra Vermelha (0,39) e Fazenda Velha (0, 26 ha)

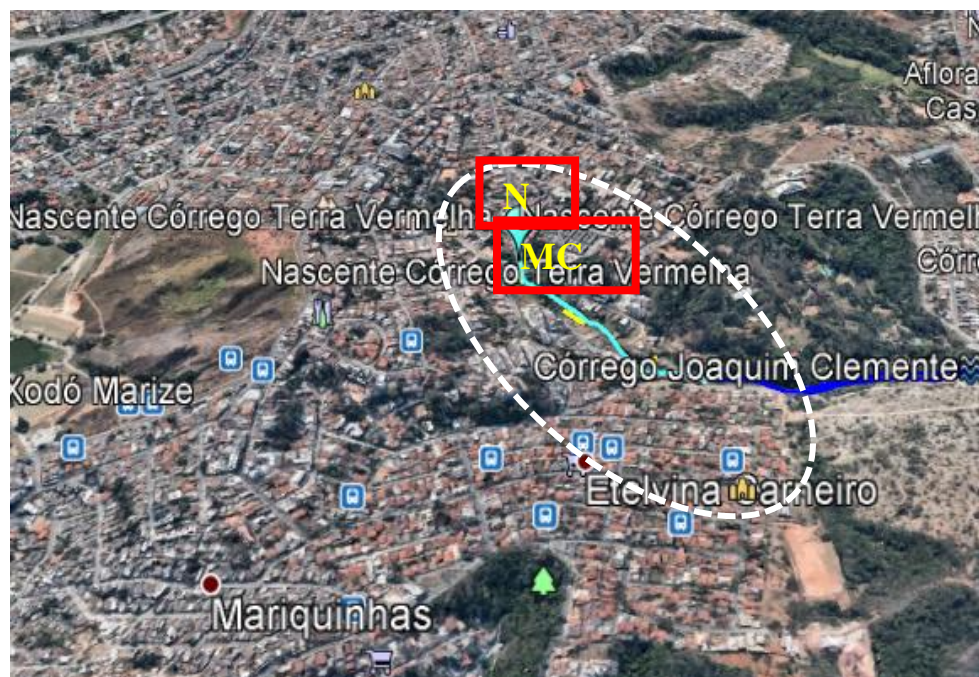
Proposta de recuperação de trecho a ser executado no primeiro ano.

- 1- A nascente do córrego Terra Vermelha (500 m²) está soterrada e será recuperada através da reconstrução da drenagem original e plantio da mata ciliar (**Fig. 2 A e B**). Para tanto, serão usadas máquinas para estabilização dos taludes e enrocamento. O plantio com espécies nativas será feito em zoneamento (Welsch, 1991; Lowrance et al., 1997; Schultz et al., 2004; Kimura et al. 2017), com ajustes para nascentes (Mendes, 2017). A fertilidade, estabilidade do solo, volume de sedimentos aportados, água do solo (água gravitacional e potencial matricial), volume e qualidade de água superficial serão estimados no início dos trabalhos e após 11 meses das intervenções.
- 2- Trecho do Córrego Terra Vermelha (0,34 ha) apresenta -se muito degradado. Ausência de mata ciliar e aporte de esgoto (**Fig. 2 A e B**). Para tanto, será feito o plantio com espécies nativas pelo sistema em zoneamento (Welsch, 1991; Lowrance et al., 1997; Schultz et al., 2004; Kimura et al. 2017) ao longo de 100 m x 10 m. A fertilidade, estabilidade do solo, volume de sedimentos aportados, água do solo (água gravitacional e potencial matricial), volume e qualidade de água superficial serão estimados no início dos trabalhos e após 11 meses das intervenções.

O sequestro de carbono na biomassa vegetal será estimado nas áreas revegetadas.

Figura 2 A - Trecho do Córrego Terra Vermelha ou Joaquim Clemente a ser recuperado no primeiro ano - Com Nascente (N) e mata ciliar degradada (0,39 ha) (demarcada com pontilhado): incluindo Mata Ciliar (MC), Nascente (N), B: Inserção da área de trabalho no contexto da distribuição da comunidade do bairro Etelvina Carneiro e Frei Leopoldo.

A



B



- 1- O córrego Fazenda Velha (Figura 3 A e B) apresenta-se muito impactado e neste trecho de estudo, a mata ciliar está ausente e é utilizada para pastagem. Propomos a implantação de uma mata ciliar inundável de 10 m de largura ao longo de um trecho de 100 m, usando sistema de zoneamento (Welsch, 1991; Lowrance et al., 1997; Schultz et al., 2004; Kimura et al. 2017) e no restante da área será implantado um sistema agroflorestal (Pagano et al. 2008). A fertilidade, estabilidade do solo, volume de sedimentos aportados, água do solo (água gravitacional e potencial matricial), volume e qualidade de água superficial serão estimados no início dos trabalhos e após 11 meses das intervenções. As residências situadas ao longo da área de estudo e que lançam o esgoto doméstico (*in natura*) no córrego receberão fossa ecológica para tratamento do esgoto. O sequestro de carbono na parte aérea da vegetação será estimado.

Figura 3 A - Córrego Fazenda Velha no Bairro Jardim Felicidade. Área de recuperação de 0,26 há, a ser executada no primeiro ano (demarcada com pontilhado): incluindo Mata Ciliar (MC), 5 B: Inserção da área de trabalho no contexto da distribuição da comunidade.

Coordenadas: - 19°49'47.82"S,- 43°55'29.72"O



5.5. Avaliação das condições Socioambientais da bacia do Isidoro (subsidiar projetos subsequentes)

Atualmente, os produtos de satélite gratuitos possuem resoluções espaciais nominais de aproximadamente 10-30 metros, ou seja, apresentam uma escala de trabalho próxima a 1:100.000. Esta escala cartográfica é, em muitos casos, incompatível com o nível de detalhamento necessário para estudos locais e regionais. Desta forma, o uso de Veículos Aéreos não-tripulados (VANT) constitui-se no estado da arte para a caracterização ambiental e aquisição de informações relacionadas aos estudos socioambientais, degradação ambiental, topográficos, reflorestamento/regeneração e validação de processamentos digitais de imagens em escalas menores.

Entre os principais produtos gerados a partir do processamento digital do aerolevanteamento realizado pelos VANTs citam-se as ortofotos, os modelos digitais de superfície e os dados derivados destes.

Do mesmo modo, os VANTs possibilitam a escolha da resolução espacial e do tempo necessário para cobrir uma região, o que permite uma escala de trabalho próxima à 1:2000. Neste trabalho pretende-se utilizar o VANT para realizar um mapeamento aerofotogramétrico da microbacia Isidoro – Granja Werneck.

O mapeamento constituirá a base cartográfica para as ações e metas previstas neste projeto e descritas abaixo. Entre os produtos, na escala 1:2000, que serão extraídos do aerofotolevanteamento podem-se citar:

- I) ortomosaicos da área;
- II) carta de uso e cobertura da terra;
- III) carta das redes de drenagem;
- IV) carta das áreas de preservação permanentes;
- V) áreas em processo de erosão;
- VI) carta com as áreas de degradação ambiental;
- VII) carta com os elementos sociais (casas, ruas, elementos urbanos, etc.); entre outros. Além disto, o banco de dados geográficos, proveniente do processamento e aquisição de informações será utilizado para a Regularização Fundiária Urbana (REURB).

Para realizar o acompanhamento da variabilidade florestal na microbacia Isidoro – Granja Werneck e as alterações no uso e cobertura da Terra (UCT), assim como, a verificação do desmatamento e da regeneração florestal na área de estudo, serão utilizadas imagens dos sensores *Thematic Mapper* (TM) do satélite Landsat 5 para os anos de 1985 à 2011; do sensor *Linear Imaging Self-Scanner* (LISS3) do satélite Resourcesat-1 para o ano de 2012; e do sensor *Operational Land Imager* (OLI) do satélite Landsat 8 para os anos de 2013 a 2021.

A validação do monitoramento da regeneração florestal será realizada a partir da amostragem aleatória, seguindo os seguintes critérios: 1) os polígonos com aumento de vigor vegetativo entre o período de 1985 a 2021 serão categorizados em classes de área de até 50 ha, 50-100; 100-150; 150-200; 200-250; 250-500 e 500-1.000 ha; (2) seleção de 10% dos polígonos presentes em cada classe de área; (3) caso os 10% selecionados não equivalam a “n” \geq 30, sorteia-se 30 polígonos do total categorizado na classe; (4) por fim, caso o total de polígonos da classe seja \leq 30, todos os elementos serão considerados, não havendo qualquer tipo de sorteio.

O mapeamento das áreas desmatadas e em processo de regeneração serão realizadas a partir do uso do Modelo Linear de Mistura Espectral (MLME) que representa a mistura espectral dos alvos em cada pixel. Nesta técnica, as imagens são decompostas em imagens frações a partir da

extração de *endmembers*, selecionados diretamente na imagem a partir de pixels que tenham assinatura espectral mais próxima da curva teórica esperada para alvos puros.

Os *endmembers* utilizados referem-se às imagens fração solo, sombra e vegetação, conforme Equação 3:

$$\rho_i = a * \text{vegi} + b * \text{soloi} + c * \text{sombrai} + e_i \quad (1)$$

Sendo que, ρ_i representa a resposta da reflectância do pixel na banda i ; a , b , c são as proporções de vegetação, solo e sombra, respectivamente; vegi , soloi , sombrai descrevem as respostas espectrais das componentes vegetação, solo e sombra; e e_i representa o erro para cada componente.

A extração dos *endmembers* referentes às componentes solo e vegetação serão realizadas no programa ENVI e, em seguida, o MLME será realizado a partir de um script criado no *Interactive Data Language* (IDL) e aplicado em todas as imagens Landsat adquiridas.

Após a aplicação do MLME, todas as imagens fração solo e vegetação resultantes serão inseridas no programa SPRING e será realizada a segmentação em todas as imagens. Posteriormente, será realizada a edição topológica, na qual serão classificados os polígonos das áreas florestais e desmatadas às suas respectivas classes. A última etapa consistirá na edição manual do mapeamento com a finalidade de corrigir eventuais erros de classificação.

Para a modelagem hidrológica, será utilizada o modelo *Soil and Water Assessment Tool* (SWAT). Neste modelo, as Unidades de Resposta Hidrológica (HRUs), na ferramenta HRU Analysis. Essas unidades são geradas a partir da combinação única do mapa de solos, uso e cobertura da terra e declividade. Primeiramente será realizada uma reclassificação do uso da terra com as classes disponíveis no banco do SWAT. Posteriormente, o modelo será calibrado a partir da realização de múltiplas simulações até que os resultados simulados se apresentassem estatisticamente satisfatórios (de acordo com as métricas propostas). Finalizada a etapa de configuração dos requisitos mínimos para a simulação do SWAT, serão realizadas alterações e configurações adicionais visando melhorar a simulação, assim como ajustar o modelo para mais próximo das condições ambientais da área de estudo.

5.6. Diagnóstico da atividade erosiva nas microbacias investigadas

Um dos caminhos apontados para minimizar os problemas advindos da erosão dos solos em espaços rurais ou periurbanos seria o fomento à instalação de uma gestão participativa para o desenvolvimento local, constituída por três etapas básicas:

- Enquete sobre os problemas da área, visando o diálogo com os habitantes locais e a verificação quanto à sua compreensão sobre o tema;
- Demonstração e experimentação local com voluntários sobre técnicas e métodos destinados à contenção de processos erosivos (dias de campo);
- Planejamento de uso da área;
- Avaliação comunitária e cooperativa dos trabalhos desenvolvidos, da validade dos resultados obtidos e da viabilidade de emprego e difusão das tecnologias empregadas, visando a recuperação das áreas atingidas com plantio de espécies vegetais nativas através técnicas de bioengenharia e pequenas obras no interior e entorno das feições erosivas.

O diagnóstico e entendimento dos processos erosivos objetiva o controle do fluxo do escoamento hídrico superficial para o interior das feições erosivas (ravinas e voçorocas) e a contenção dos sedimentos no interior das feições, diminuindo, assim, o fluxo de sedimentos para os córregos locais e seu consequente assoreamento e morte ecológica. Segundo metodologia proposta por Verdum, Vieira e Caneppele (2016), a principal estrutura que atende a esta finalidade é o terraço, estrutura conservacionista que consta de um camalhão (dique) e um canal – ou um conjunto destes componentes – construídos transversalmente em relação ao declive do terreno, com espaçamento calculado adequadamente de acordo com a declividade, tipo de solo, uso e manejo do solo.

A construção de terraços (Fig. 4) promove a redução no comprimento das pendentes, com consequente redução na velocidade de escoamento e maior infiltração da água no solo. Além da ação direta sobre a água escoada na superfície do terreno, os terraços permitem que haja a deposição de material erodido e transportado pela água da chuva, reduzindo as perdas de solo agrícola e o assoreamento de corpos de água. Estas barreiras físicas utilizadas no controle das enxurradas podem apresentar diferentes adaptações conforme as características da área onde forem utilizadas, mas devem estar associadas a outras práticas conservacionistas, principalmente quanto ao controle eficaz da erosão em entre sulcos.

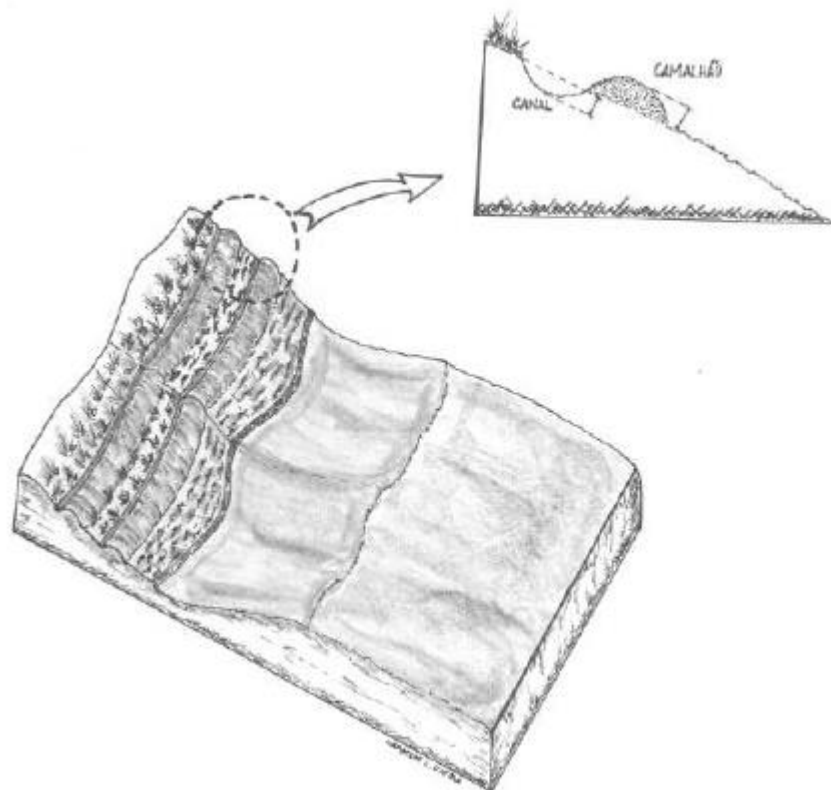


Fig 4 - Esquema de um terraço, com a localização do camalhão e do canal divergente.
Fonte: Verdum, Vieira e Caneppele (2016).

Alguns métodos e técnicas considerados, até o momento, adequados para emprego no controle da erosão do solo em microbacias hidrográficas: uso de anteparos físicos, para reduzir o efeito erosivo do vento sobre as espécies implantadas (Fig. 5). Esteiras de junco podem ser dispostas perpendiculares ao sentido do vento predominante, com a finalidade de diminuir a velocidade do vento. Também podem ser utilizados fardos construídos com capim. Cobertura do solo com resíduos vegetais com o objetivo de controlar as oscilações térmicas que ocorrem em áreas desprovidas de vegetação. A técnica consistiu na cobertura do solo com resíduos orgânicos como folhas, galhos secos, restos de capina, e sobre esta camada é feito o plantio de mudas de espécies arbóreas, com a finalidade de comparar o crescimento destas plantas a outras. Plantação de

espécies florestais, com objetivo de estudar alternativas viáveis, capazes de amenizar os efeitos destrutivos da erosão em áreas desprovidas de vegetação.

O plantio de mudas de espécies arbóreas foi idealizado como uma maneira de buscar meios para substituir os anteparos físicos inertes constituídos por barreiras vegetais, visando reduzir o custo para recuperação da área. Admite-se, prioritariamente, que a proteção superficial do solo se constitui na melhor forma de proteção às áreas em processo de degradação do solo. Dessa forma procede-se, inicialmente, ao isolamento da área, utilizando-se de cercas de arame ou outro material resistente.

A cobertura do solo é feita mediante a utilização, na superfície do solo, de restos de culturas, obstaculizando assim a ação direta da erosão, proporcionando uma fonte de matéria orgânica e o desenvolvimento de vegetação nativa. Associado aos demais processos, faz-se o cultivo de outras espécies vegetais, com a mesma finalidade de proteger a superfície do solo e, conseqüentemente, promover sua recuperação.

A colocação de telas em uma secção perpendicular ao curso de água, no fundo do canal, tem por objetivo permitir a passagem da água, mas impedir o fluxo de sedimentos. A estrutura é constituída por duas telas, uma delas com malha fina, sustentadas por estacas. De caráter muito frágil, podem apresentar maior custo e menor eficiência quando empregadas isoladamente. A utilização de barreiras vegetais, constituídas de ramos de árvores, folhas e galhos entrelaçados, dispostos perpendicularmente ao curso de água, no fundo do canal, têm a mesma finalidade das telas. A diferença está embasada em seu menor custo (utilização de material encontrado na área) e maior eficiência se empregada juntamente com a barreira de telas, aumentando o volume de sedimentação à montante, para posterior cultivo de gramíneas.

As barreiras de pedras consistem em agrupamentos de rochas em forma de semicírculo, dispostas perpendicularmente ao canal de escoamento, de modo semelhante a uma taipa. Por demonstrar pouca eficiência no controle do escoamento principal, deve ser associado à técnica de barreira vegetal, podendo ser utilizadas com bons resultados em ravinas secundárias. Os diques de terra podem conter a ação da erosão hídrica com boa eficiência. A terra é colocada de forma compactada ao longo da ravina, no canal, reaproveitando-se o material erodido do interior da ravina.

As barreiras de pedras consistiram em agrupamentos de rochas em forma de semicírculo, dispostas perpendicularmente ao canal de escoamento, de modo semelhante a uma taipa. Demonstrou reduzida eficiência no controle do escoamento principal, porém, se associado à técnica de barreira vegetal, podem ser utilizadas com bons resultados em ravinas secundárias. Os diques de terra podem conter a ação da erosão hídrica com boa eficiência. A terra é colocada de forma compactada ao longo da ravina, no canal, reaproveitando-se o material erodido do interior da ravina.

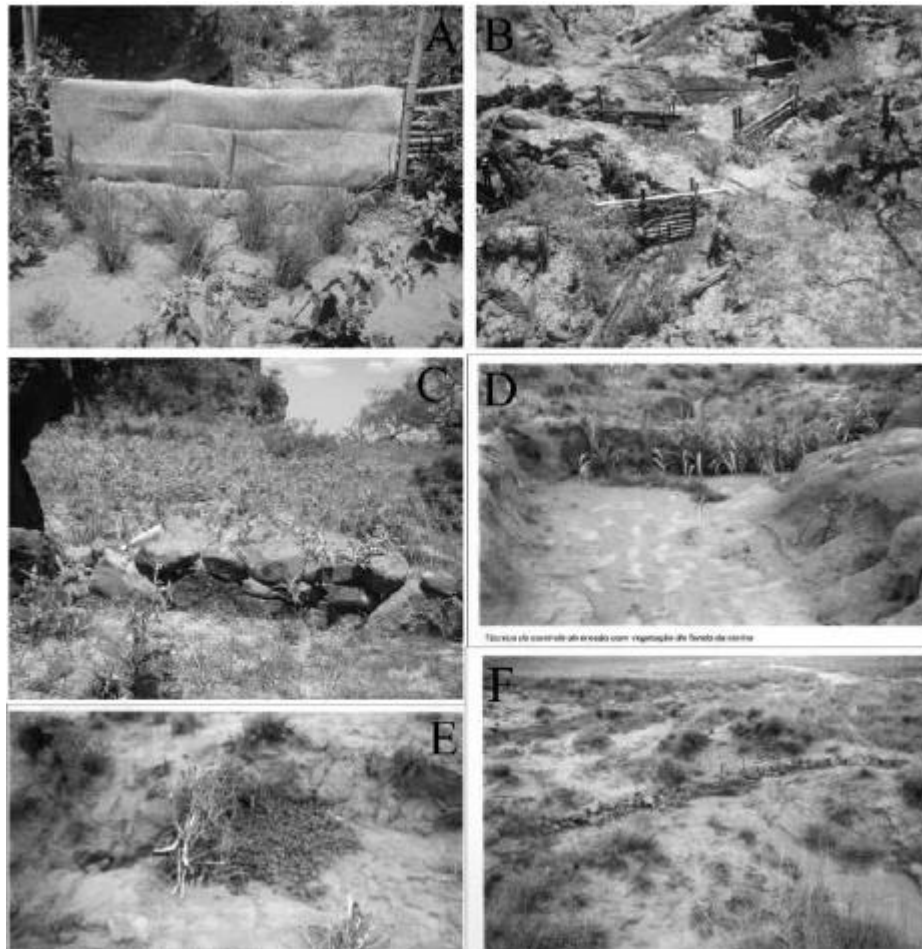


Fig. 5 - Técnicas de controle de erosão hídrica em áreas degradadas. (A/ B) Paliçadas de Bambu, (C) Barreira de rochas, (D) Barreira vegetal (E) Barreira física com galhos e (F) Barreira de rochas.

Fonte: Verdum, Vieira e Caneppele (2016).

5.7. Diagnóstico do Saneamento Básico

O governo brasileiro sancionou a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, através da Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Desta forma, busca-se a elaboração do diagnóstico do Saneamento Básico das Ocupações Vitória, Terra Vermelha e Fazenda Velha na microbacia do Ribeirão Isidoro:

I. Elaboração do Diagnóstico de Saneamento Básico

1. Identificação dos agentes envolvidos. Para o desenvolvimento deste projeto o diagnóstico será embasado na Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007.

2. Definição da unidade de planejamento. Esta etapa compreende a identificação das Bacias Hidrográficas, Áreas Censitárias e ou Administrativas e Áreas de Planejamento visando delimitar e a área geográfica a qual o diagnóstico se aplica;

3. Aquisição de informações básicas. As informações básicas serão apuradas por meio de uma revisão bibliográfica acerca da de áreas como Geologia, Climatologia, Hidrologia, Topografia, Ordenamento Territorial, Vegetação, Fauna, Demografia, Atividade Econômica, Infra - estrutura, dentre outras, que visam apontar características da área geográfica. Além dos levantamentos de campo

4. Realização dos diagnósticos setoriais. Os diagnósticos setoriais abrangem as seguintes áreas: Social, Abastecimento de Água, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana. Seu objetivo principal é a apuração sistemática das condições atuais para cada uma das áreas descritas acima onde está realizado conforme o diagnóstico.

5. Caracterização da situação atual. Nesta etapa será realizada uma consolidação dos dados que serão confrontados e darão origem as definições de intervenções de curto, médio e longo prazo, e a hierarquização das demandas em função das carências detectadas;
6. Audiências públicas. As audiências públicas serão estruturadas de forma que os diferentes segmentos sociais apresentem as demandas e expectativas acerca do saneamento básico, no sentido de melhorar as condições de vida e a conservação ambiental. As audiências públicas acontecerão no bairro em três eventos com datas a serem estabelecidas;
7. Elaboração dos cenários evolutivos. Nesta etapa serão descritas as evoluções esperadas para cada um dos setores que se seguem: Sistema Territorial Urbano, Demográfico e de Habitação
8. Relatório final do saneamento básico.

5.8. Projetos de Educação Ambiental

O ponto de partida é conhecer a realidade socioambiental das comunidades envolvidas através de trabalhos de campo a fim de realizar um diagnóstico da área, além de reuniões com líderes da comunidade. De acordo com esse levantamento será feita oficinas temáticas que englobam a realidade local observada no diagnóstico preliminar. Além de oficinas com temas gerais como a gestão dos resíduos sólidos e consumo sustentável, entendimento da dinâmica de uma bacia hidrográfica, valorização e conservação do patrimônio, seja ele cultural, histórico ou natural. Serão feitas também acompanhamentos e orientações técnicas de projetos junto com a comunidade, através de reuniões periódicas, grupos de trabalho, orientações para soluções para os problemas diagnosticados. Por fim, pretende-se realizar projetos em conformidade com a realidade local, sempre pautando pela exequibilidade e sustentabilidade, implantando ações junto à comunidade, assim espera-se que no término dessa jornada, as pessoas possam aumentar a sua capacidade de criticidade, entender e reconhecer a sua realidade local, ter mais interesse para as temáticas locais e globais em relação ao meio ambiente, e que consigam trabalhar e desenvolver atividades em grupo, e busquem uma melhor qualidade de vida para comunidade. Além da possibilidade de criar mecanismos para a geração de emprego e renda a partir de comunidades organizadas.

5.8.1. Atividades de Campo

Serão realizados trabalho de campo com a comunidade e serão realizadas intervenções para a recuperação de área degradada, desta forma iremos buscar conter a expansão de uma voçoroca que se encontra na área de estudo. Essa voçoroca possui um perímetro de 500 metros e uma área total de 4.700 m² com uma profundidade média de 10 a 15 metros de seus taludes e uma largura entre as bordas de 20m. Assim propões como medida de intervenção e uma política de educação ambiental com o auxílio dos moradores a instalação de Rip Rap, ou seja, a colocação de sacos de areia dentro da voçoroca, criando níveis de base para que ela se estabilize, acelere o reflorestamento e diminua a carga de sedimentos que chega até os córregos.

Será realizado também plantio de arvores para a recomposição da mata ciliar, em áreas de nascentes e em outros lugares que se julgar necessário, toda essa atividade terá a participação e o auxílio da comunidade no plantio das mudas. Além disso, haverá também a coleta de resíduos sólidos (lixo) nas ruas da comunidade e nos córregos estudados, com a finalidade de pesar e quantificar a produção de lixo na comunidade disposto de forma irregular, além de mostrar o potencial de reciclagem do material coletado na geração de renda e no cuidado com o meio ambiente.

Haverá também a coleta de água nos córregos junto com a comunidade para que os mesmos aprendam a coletar a água e fazerem análises de campo, assim o objetivo é montar um pequeno laboratório de limnologia de análises básicas de qualidade da água que será no fim do projeto administrado pela comunidade local.

5.9. Retirada de resíduos sólidos da calha dos córregos em estudo:

A limpeza de córregos incluirá os serviços de capina e roçada, retirada de resíduos da construção civil (entulho), resíduos sólidos domésticos (lixo) e controle do crescimento da vegetação nas margens (capina) dos córregos em cada microbacia. Todos os córregos serão limpos continuamente, sendo que a retirada de lixo e entulho deverá ser realizada semanalmente. Enquanto que os serviços de capina deverão ser executados três vezes ao ano. A iniciativa contribui para o desassoreamento dos córregos, diminuindo os riscos de enchentes durante o período chuvoso e contribuindo para a retomada do equilíbrio ecológico aquático. Entre os resíduos recolhidos no leito dos córregos, além do lixo doméstico, estão resíduos da construção civil, além de outros dejetos de origem industrial consumidos e descartados pela população local, como pneus, embalagens metálicas, plásticas, mobiliário doméstico, eletrodomésticos, brinquedos, garrafas de vidro, restos de madeiras, entre outros objetos de uso humano descartados. Todos esses resíduos serão destinados a programas de reciclagem local, já existentes ou por serem criados no decorrer deste projeto, como parte do Plano de Manejo de Resíduos Sólidos que deverá estar sujeito às medidas regulatórias dos programas da Superintendência de Limpeza Urbana da PBH.

Diagnóstico dos processos erosivos nas fases em que forem identificados, bem como proposição de medidas de contenção com intervenções de engenharia quando necessárias.

Inicialmente será realizado um diagnóstico para identificação dos processos e das tipologias erosivas ali verificadas e se são naturais ou antropogênicas. Na sequência, a proposição de intervenções visando a estabilização de processos erosivos, sejam difusos (splash, erosão laminar) ou concentrados (erosão em sulcos, ravinas e voçorocas), desde que estejam em desarmonia com a dinâmica ambiental local. As feições ou áreas em que a erosão esteja causando desequilíbrios, como a excessiva produção de sedimentos com destino aos cursos fluviais locais, causando assoreamento/colmatção, serão propostas intervenções de engenharia buscando conter o avanço das feições lineares ou das áreas erodidas de forma anômala, visando a contenção do excesso de sedimentos transportados e depositados nos cursos fluviais, causadores de fenômenos de assoreamento nos meios fluviais (córregos) e/ou colmatção nos meios flúvio-lacustres (brejos). A proposta objetivará ações específicas para cada área, dependendo do grau de intensidade erosiva. As intervenções de engenharia precisarão de maquinário (tratores e/ou outros equipamentos), que poderá ser alugado para cada ciclo de intervenção, e de mão-de-obra, que poderá ser contratada junto à comunidade envolvida em cada microbacia deste projeto. Como resultado, esta fase do projeto deverá proporcionar a estabilização de focos erosivos difusos ou concentrados garantindo o reequilíbrio dos processos geomorfodinâmicos nas encostas (vertentes) e taludes, conseqüentemente, contribuindo para o aumento da vazão hídrica nas nascentes locais.

**CAPACITAÇÃO: PÚBLICO ALVO:
NÚMERO DE PARTICIPANTES: CARGA HORÁRIA**

TEMA	CONTEUDO	OBJETIVO	DURAÇÃO	PALESTRANTE	LOCAL	DATA E HORA
Plantio de floresta	Reflorestação com espécies nativas. Preparação de solo. Seleção de mudas. Irrigação do plantio	Capacitar ao pessoal das comunidades na técnica de reflorestação em área de nascentes e córregos	12 meses	A confirmar	A confirmar	A confirmar
Agrofloresta	Reflorestação com espécies nativas e frutíferas. Preparação de solo. Seleção de mudas. Irrigação do plantio	Capacitar ao pessoal das comunidades na técnica de reflorestação com árvores frutíferas em áreas de nascentes e córrego	12 meses	A confirmar	A confirmar	A confirmar
Fossas Ecológicas	Importância e construção de fossas ecológicas familiares	Mostrar para os moradores das áreas em estudo como construir suas fossas ecológicas.	12 meses	A confirmar	A confirmar	A confirmar
Recuperação de áreas erodidas	Diagnóstico do processo erosivo, tipologias de formas erosivas e sua dinâmica, identificação de feições erosivas, quanto ao seu potencial causador de impactos ambientais na bacia hidrográfica.	Mostra á população local a identificação dos processos erosivos problemáticos e seu significado; orientar a execução de intervenções no terreno buscando recuperar as áreas erodidas e diminuir seu impacto negativo sobre os córregos locais e os recursos hídricos.	12 meses	A confirmar	A confirmar	A confirmar
Reciclagem de Resíduos Sólidos	Seleção e classificação dos resíduos sólidos por tipo de material. Principais técnicas de reciclagem	Capacitar pessoas da comunidade sobre a importância da reciclagem, para o meio ambiente, além da possibilidade da geração de emprego e renda através da reciclagem.	12 meses	A confirmar	A confirmar	A confirmar
Monitoramento Ambiental	Importância da avaliação da água e do solo nas nascentes e córregos. Principais parâmetros para avaliação da qualidade da água.	Capacitar pessoas da comunidade sobre a importância da avaliação da água e do solo nas nascentes e córregos.	12 meses	A confirmar	A confirmar	A confirmar

6. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS AÇÕES

A Mata do Isidoro, mais conhecida como Granja Werneck, é uma área de 950 hectares localizada na região norte de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, junto à divisa com o município de Santa Luzia. Esta região apresenta um grande potencial para se tornar um dos maiores parques urbanos do mundo, superando em duas vezes o tamanho do parque Cidade Dona Sarah Kubitschek (420 ha), localizado em Brasília (DF), considerado o maior parque urbano da América do Sul, e em quase três vezes o Central Park de Nova York (341ha). Hoje, a maior área verde protegida da cidade é o parque das Mangabeiras localizado na região sul da capital com 240 hectares (Fig. 6).

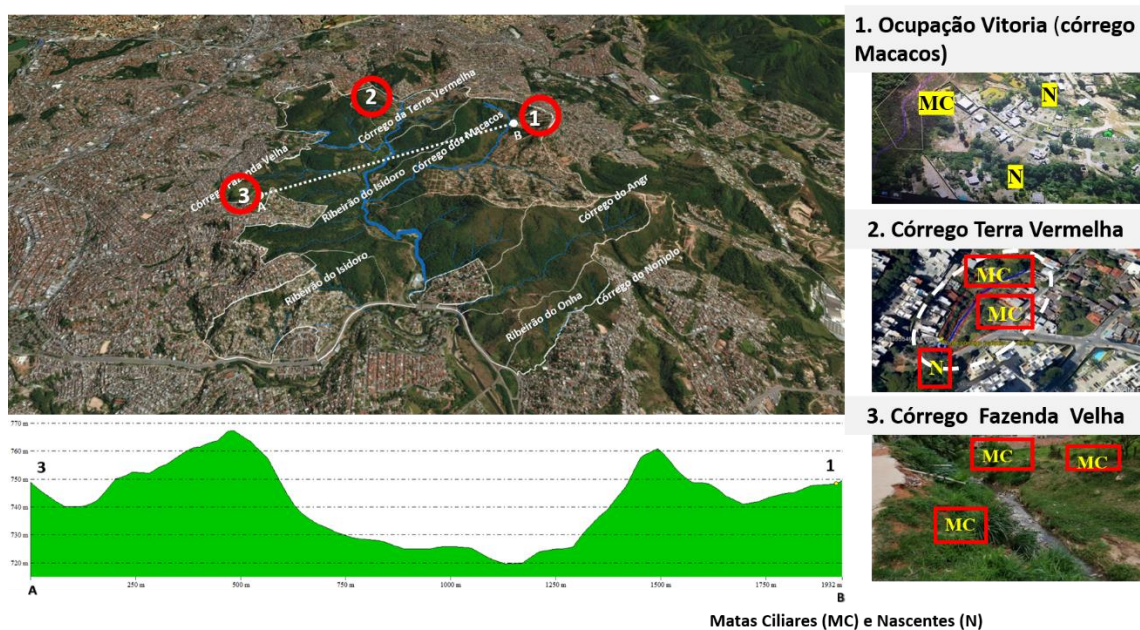


Fig. 6 – Área de estudo e localização geográfica.

A Granja Werneck é considerada a última fronteira verde da cidade por se tratar de uma região ainda conservada e de grandes proporções em tamanho, como já citado. Por ser um ecótono de Cerrado com Mata Atlântica (área onde são encontradas a flora e fauna pertencentes a dois ecossistemas fronteiros) apresenta fisionomias de floresta estacional semidecidual, cerrado típico, cerradão e brejo. Esta situação torna possível a presença de espécies de flora e fauna específicas na região que necessitam de estudos para averiguar estado de conservação e para garantir o quanto antes medidas de proteção com consequente manutenção dos processos ecológicos.

Em relação aos recursos hídricos existem aproximadamente 280 nascentes, segundo levantamento da prefeitura, que dão origem a 64 córregos, entre eles o Córrego dos Macacos, considerado o último curso d'água limpo de Belo Horizonte. Todos fazem parte da bacia do Córrego Isidoro que deságua no Ribeirão do Onça, que compõe a bacia do Rio das Velhas, alvo de programas de conservação no Estado. A vegetação e quantidade de cursos d'água locais criam um microclima diferenciado de outras regiões da cidade. Atividades ligadas à pesquisa não só podem como devem ser incorporadas à Unidade de Conservação, principalmente por estar dentro uma metrópole, onde muito se perde sem se dar conta.

A área de trabalho para implantação do modelo de recuperação proposto é composta de 3 trechos: Trecho de 0,6 ha às margens do córrego Macacos envolvendo mata ciliar degradada e 2 nascentes degradadas na ocupação Vitória com erosões e lançamento de esgoto doméstico; Trecho de 0,39 ha às margens do córrego Terra Vermelha envolvendo mata ciliar degradada, nascente soterrada com erosões e lançamento de esgoto doméstico. Trecho de 0,26 ha no córrego Fazenda Velha envolvendo mata ciliar degradada com

lançamento de esgoto doméstico.

7. PÚBLICO BENEFICIÁRIO

O público beneficiário, será em torno de 4.500 famílias. De acordo com o IBGE, média de moradores por domicílio é de 4 membros por família totalizando, dessa forma, 18.000 pessoas serão atendidas de forma direta, sendo que muitos desses, vivem em áreas de risco com alto grau de vulnerabilidade social e econômica. Podemos citar também a prefeitura de Belo Horizonte como uma beneficiária direta, pois, tais estudos ajudarão no processo urbanização de um local, que convive com diversos conflitos sociais e graves problemas ambientais. De uma forma indireta, haverá uma valorização do local, podendo ser um grande atrativo para as empresas de construção civil, para o comércio de uma forma geral, além de uma melhoria da qualidade de vida para todos da região.

8. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS METAS/FASE – PLANO DE TRABALHO DO PROJETO EXECUTIVO

META	ETAPA	PLANO DE TRABALHO		PREVISÃO DE	
		ESPECIFICAÇÃO	INDICADOR FÍSICO UNIDADE DE MEDIDA	INÍCIO	TÉRMINO
1		Recuperar a qualidade da água		Mês 01	Mês 12
1	1.1	Instalação de fossas ecológicas	Eliminação do lançamento de esgoto	Mês 01	Mês 03
	1.2	Programa de Biomonitoramento	Melhoria da qualidade da água	Mês 01	Mês 12
2		Recuperar de nascentes e da mata ciliar		Mês 01	Mês 12
	2.1	Estabilização dos pontos de erosão	Quantificadores da erosão	Mês 01	Mês 03
2	2.2	Implantação com espécies arbóreas	Crescimento das plantas nativas	Mês 03	Mês 12
	2.3	Produtos agroflorestais	Crescimento das plantas	Mês 03	Mês 12
3		Capital Social		Mês 01	Mês 12
	3,1	Articulações com instituições e pessoas	Identificação de atores ativos nesta região	Mês 01	Mês 03
	3,2	Negociações entre as partes	Reuniões entre governo com a comunidade	Mês 01	Mês 12
	3,3	Promoção de encontros	Relatórios de audiências públicas	Mês 01	Mês 12
3	3,4	Implantação de políticas de educação ambiental	Formação de comitês de apoio	Mês 01	Mês 12
	3,5	Avaliação da fragilidade socioambiental	Mapas temáticos e relatório socioambiental	Mês 01	Mês 12
	3,6	Diagnóstico e quantificação da erosão	Relatórios periódicos da erosão na área em estudo	Mês 01	Mês 12

9. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

Este projeto baseia-se na abordagem teórico-metodológica, estruturada em etapas diversificadas, que envolvem desde o desenvolvimento de tecnologias, diagnósticos ambientais de áreas degradadas, áreas de utilização de mananciais, degradação de nascentes, estado de conservação do solo, saúde ecossistêmica de recursos hídricos, percepção e conscientização de riscos sócio-ambientais pelas comunidades e a sistematização de problemas e soluções, por meio das seguintes atividades: (1) caracterização da área de estudo e seu atual estágio de degradação, através da análise estrutural do meio ambiente, com produção de mapas e vídeos sobre a dinâmica ambiental do meio físico da região investigada, para as escolas locais e a sociedade em geral; (2) Levantamento das características do uso e cobertura da terra e dados planimétricos; (3) a percepção, comunicação e prevenção da população local e regional aos riscos socioambientais decorrentes de atividades econômicas e energéticas degradantes do ambiente e de grupos e costumes socialmente vulneráveis; (4) determinação das características e impactos sociais e econômicos das diferentes formas de uso da água; (5) Caracterizar a qualidade da água de pequenos recursos hídricos naturais e sob pressão antrópica; (7) estabelecimento de um Núcleo de apoio às atividades desenvolvidas nos subprojetos e de atividades extensionistas transdisciplinares que visem o aprimoramento dos profissionais locais das esferas municipal, estadual e federal relacionados à elaboração, desenvolvimento, monitoramento e aplicação de estratégias de sustentabilidade ambiental e sócio-educativas associadas à avaliações ambientais e impactos nos recursos hídricos. Assim, o monitoramento e avaliação pelos órgãos municipais e estaduais se dará a partir das metas propostas e benefícios alcançados, que incluem: I) Levar aos gestores e às comunidades conhecimentos sobre o estágio atual de degradação dos solos e recursos hídricos locais. II) Introduzir e aprimorar no público citado, e a partir dos resultados alcançados, a conscientização da importância do equilíbrio ambiental do meio físico (relevo, solos, estado de saúde de rios e nascentes) e sua relação com a sustentabilidade da crescente ocupação das terras e de exploração geral dos recursos naturais. III) Produzir material que poderão ser utilizados pelas escolas locais, apresentando o estado atual da degradação ambiental, mostrando exemplos objetivos focados nos solos, em aspectos erosivos, na qualidade das águas e na conservação da diversidade vegetal. IV) Oferecer oficinas e cursos para gestores, profissionais da educação e da área de meio-ambiente e acadêmicos locais, assim como para as comunidades, com apresentação dos resultados encontrados. V) Disponibilizar os mapas gerados para todos os interessados na sustentabilidade e na gestão ambiental da região estudada, incluindo os dados vetoriais de cada mapa criado. VI) Produção de material educacional, possibilitando aos jovens acesso a um instrumento teórico, técnico e aplicado, educacional e geográfico, para: a) informar, comunicar e denunciar o que acontece na relação população-degradação ambiental; b) Sensibilizar para transformar ações em medidas de prevenção ao risco de desastres socioambientais e c) provocar a autonomia e meios pedagógicos e técnicos para os jovens continuarem a produzir material educativo em prol da prevenção e da redução do desperdício de água e do direito socioambiental.

10. FUTURO DO PROJETO

As atividades antropogênicas, a partir da modificação do uso e cobertura da terra, tem sido umas das principais causadoras dos processos de degradação ambiental, fator que causa diversos impactos e colabora com as modificações no balanço hídrico e, conseqüentemente, no gerenciamento e uso da água. Desta forma, torna-se essencial a adoção de medidas para a mitigação dessas atividades. Existem diversas formas de gerenciar os resultados que serão alcançados neste projeto, dentre elas pode-se mencionar o uso de práticas de conservação de florestas, projetos de reflorestamentos e o uso de sistemas agroflorestais e de práticas agrícolas conservacionistas do solo, que podem receber um aporte contínuo de prefeituras e do governo do estado de Minas Gerais.

Além disso, ações contínuas na Granja Werneck, como, por exemplo: I) Ações de reflorestamentos de espécies nativas em áreas degradadas; II) Recuperação de áreas e pastagens degradadas; III) Recomposição e manutenção de áreas de mata ciliares e áreas protegidas; IV) Adoção de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta; V) Uso de cultivos que realizam a fixação biológica de nitrogênio no solo; VI) Tratamento de dejetos, podem originar uma melhor qualidade de vida para a população local. Desta forma, em um primeiro momento as ações fomentarão um investimento para o bem-estar da população e em benefício do meio ambiente, que é um bem intangível. Posteriormente, a diminuição dos poluentes a partir da maior taxa de retenção do carbono pelo solo e pelas plantas se transformará em créditos de carbono, que podem ser comercializados, passando de um investimento social para um investimento que oferece um retorno financeiro contabilizado. Ainda, os órgãos governamentais podem utilizar o refinamento dos mapas ambientais e de vegetação, o diagnóstico de sustentabilidade e a análise de atividades socioeconômicas para o desenvolvimento sustentável devido à preocupação com a expansão e descontrole dos processos produtivos nela inseridos como, por exemplo, degradação ambiental e demanda cada vez maior por água. Ressalta-se que a área de estudo apresenta uma gama de conflitos sócio-ambientais e pressões antrópicas. Entre vários recursos naturais, pequenos recursos hídricos são normalmente os mais utilizados pelas comunidades e mais impactados pela ação humana, e se encontram atualmente pouco caracterizados. O presente subprojeto visa fornecer uma análise limnológica e da qualidade da água desses sistemas, e disponibilizar os resultados obtidos para a sociedade em geral, inclusive gestores, profissionais acadêmicos e da educação, com o objetivo de identificar focos de poluição e possíveis ações de mitigação, assim como contribuir para a solução de conflitos sócio-ambientais relacionados aos recursos hídricos da região.

11. REFERÊNCIAS

- KIMURA, ANDREI ; ; SCOTTI, M.R.2016 . Soil aggregation and arbuscular mycorrhizal fungi as indicators of slope rehabilitation in the São Francisco River basin (Brazil). *Soil and Water Research JCR*, v. 11, p. 114-123, 2016.
- Lowrance, R., Altier, L.S., Newbold, J.D., Schnabel, R.R., Groffman, P.M., Denver, J.M., Correll, D.D.L., Gilliam, J.W., Robinson, J.L., 1997. Water quality functions of riparian forest buffers in chesapeake bay watersheds. *Environ. Manag.* 21,687–712, <http://dx.doi.org/10.1007/s002679900060>
- Kimura, A., Baptista M. ; Scotti, M.R.. Soil humic acid and aggregation as restoration indicators of a seasonally flooded riparian forest under buffer zone system. *Ecological Engineering JCR*, v. 98, p. 146-156, 2017.
- Mead R, Willey RW (1980) The concept of a land equivalent ratio and advantages in yields from intercropping. *Exp Agric* 16:217–228
- Mendes RS 2017. Estudo dos indicadores de qualidade do solo para recuperação de nascentes em região de Cerrado mineiro Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal do Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Mestrado em Biologia Vegetal
- Pagano, Marcela C.; Cabello, Marta N. ; Bellote, F. ; Scotti, M. R. M. .2008. Intercropping system of tropical leguminous species and *Eucalyptus camaldulensis*, inoculated with rhizobiaand/or mycorrhizal fungi in semiarid Brazil. *Agroforestry Systems (Print) JCR*, v. 74, p. 230-242, 2008.
- Schultz, R.C., Isenhart, T.M., Simpkins, W.W., Colletti, J.P., 2004. Riparian forestbuffers in agroecosystems-lessons learned from the bear creek watershed,central Iowa, USA. *Agrofor. Syst.* 61, 35–50, <http://dx.doi.org/10.1023/B:AGFO.0000028988.67721.4d>.
- Welsch, D.J., 1991. Riparian Forest Buffers. United States Department ofAgriculture-Forest Service, Radnor, Pennsylvania, Publication NumberNA-PR-07–91

ANEXOS: Cartas de Anuência de proprietários

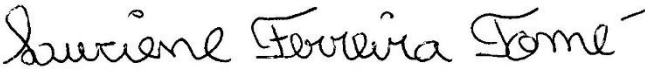
Belo Horizonte ,10 de fevereiro de 2021

Declaração


Declaro para fins do edital “ CHAMAMENTO PÚBLICO Nº 01/2021 para a SELEÇÃO DE PROJETOS DE REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS que está sendo oferecida aos interessados pelo SNSH-MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL -MDR, que a comunidade do bairro Jardim Felicidade, (trecho da nascente do Córrego Fazenda Velha) está ciente e concorda com a proposta de recuperação das margens da Mata Ciliar, caso seja aprovado o projeto apresentado pela RMPC – MEIO AMBIENTE SUSTENTÁVEL.

Uma vez aprovado o referido projeto, o plano de trabalho seja discutido com a comunidade e implementado conjuntamente.

Luciene Ferreira Tomé


Representante da comunidade Jardim Felicidade, (trecho da nascente do Córrego Fazenda Velha) Belo Horizonte/ MG

De acordo


Profª Maria Rita Scotti Muzzi

Depto de Botânica/ICB/UFMG

Belo Horizonte ,10 de fevereiro de 2021

Declaração

Declaro para fins do edital “ CHAMAMENTO PÚBLICO Nº 01/2021 para a SELEÇÃO DE PROJETOS DE REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS que está sendo oferecida aos interessados pelo SNSH-MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL -MDR. que a comunidade da rua Cheflera do Bairro Etelvina Carneiro está ciente e concorda com a proposta de recuperação das margens da área de Mata Ciliar e nascente do Córrego Terra Vermelha (localizado no trecho desta rua,), caso seja aprovado o projeto apresentado pela RMPC – MEIO AMBIENTE SUSTENTÁVEL.


Uma vez aprovado o referido projeto, o plano de trabalho seja discutido com a comunidade e implementado conjuntamente.

Representantes dos proprietários de lotes da Rua Cheflera

Belo Horizonte/ MG

Nomes e assinaturas em anexo

De acordo


Prof. Maria Rita Scotti Muzzi

Depto de Botânica/ICB/UFMG

Jenifer Stefane Vieira de Souza n° 68

Ademe Vieira de Souza

Maria Eduarda de Souza Vieira

MARIA DA CONCEIÇÃO

Maria da Conceição Carvalho casa n° 17

Deiuzime Tereza Nunes casa n° 207

Milena Hubner Marques

Araciana F. Hubner Marques n° 111

Dayse Beiré da Silva Nedor n° 142 ^{marcadora}
(lado sem placa)
(final da rua)

HELBERTH COSTA ARAÚJO AGUIAS MARÇO 480

GERALDO ANTÔNIO CORRELIOS ABUS DE MARÇO 470

Aluando Nelder RUA ISABELASO 211

Janees Henrique Hubner

Ana Paula Helena de Freitas Marques

Rosimeir Barbana Aniato

Belo Horizonte ,10 de fevereiro de 2021

Declaração

Declaro para fins do edital “ CHAMAMENTO PÚBLICO Nº 01/2021 para a SELEÇÃO DE PROJETOS DE REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS que está sendo oferecida aos interessados pelo SNSH-MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL -MDR. que a comunidade da ocupação Vitória está ciente e concorda com a proposta de recuperação das margens da área brejosa e nascentes relacionadas caso seja aprovado o projeto apresentado pela RMPC – MEIO AMBIENTE SUSTENTÁVEL. Uma vez aprovado o referido projeto, o plano de trabalho seja discutido com a comunidade e implementado conjuntamente.



Paula Cristina Fonseca da Silva

Representante da comunidade da ocupação Vitoria - Região da Izidora,
Belo Horizonte/ MG

De acordo



Profª Maria Rita Scotti Muzzi

Depto de Botânica/ICB/UFMG