

Projeto de Revitalização e Conservação da Bacia Hidrográfica do Rio Tocantins - Araguaia



EDITAL DE CHAMAMENTO PÚBLICO Nº 01/2021 SNSH-MDR



Instituto Brasileiro do Mar

IBRAMAR – Instituto Brasileiro do Mar

**Projeto de Revitalização e Conservação da Bacia Hidrográfica
do Rio Tocantins - Araguaia**

Vila Velha, 18 de fevereiro de 2021

Sumário

IDENTIFICAÇÃO	5
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	6
2. JUSTIFICATIVA	7
3. OBJETIVOS	9
3.1. OBJETIVO GERAL	9
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
4. METAS/PRODUTOS/RESULTADOS ESPERADOS	10
5. METODOLOGIA	11
5.1 METODOLOGIA DA ESTRUTURAÇÃO DO PROJETO E QUALIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA	11
5.1.1 INFRAESTRUTURA PARA EXECUÇÃO DO PROJETO	11
5.1.2 CAPACITAÇÃO VOLTADA PARA O MANEJO INTEGRADO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	11
5.2. METODOLOGIA DAS AVALIAÇÕES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	13
5.2.1. APLICAÇÃO DA MATRIZ DE LEOPOLD-ROCHA	14
5.2.2 ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL	21
5.3. METODOLOGIA DE LEVANTAMENTO DE CAMPO ATRAVÉS DOS DIAGNÓSTICOS	25
5.3.1. LEVANTAMENTO DE CAMPO	25
5.3.2 ELABORAÇÃO DOS DIAGNÓSTICOS	25
5.4. METODOLOGIA PARA REALIZAÇÃO DE CURSO APERFEIÇOAMENTO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL	27
5.4.1. CAPACITAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL OBJETIVA E TÉCNICA	27
5.4.2 CLUBES DE ECOLOGIA E OFICINAS AMBIENTAIS	37
5.5. METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS	37
5.5.1. VALIDAÇÃO E ESTAQUEAMENTO DAS ÁREAS A SEREM RECUPERADAS	37
5.5.2. ELABORAÇÃO DE PROJETO INDIVIDUAL DA PROPRIEDADE (PIP)	39
5.6. METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DOS PROJETOS DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO	40
5.6.1. INSTALAÇÃO DE CERCAMENTO	40
5.6.2. PREPARO DO SOLO	41
5.6.3. PLANTIO E SEMEADURA	46
5.7. METODOLOGIA PARA CONTER PROCESSOS EROSIVOS	50
5.7.1. IMPLANTAÇÃO DE BARRAGINHAS E/OU CAIXAS SECAS	50
5.8. METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DE ESTAÇÕES DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES CASEIROS (ESTEC)	54
5.8.1. IMPLANTAÇÃO DE ESTAÇÕES DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES CASEIROS	54
6. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS AÇÕES	56
7. PÚBLICO BENEFICIÁRIO	57
8. DETALHAMENTO DOS CUSTOS	58

9.	LISTAGEM DE METAS/ETAPAS	58
10.	BENS E SERVIÇOS POR META/ETAPA	59
11.	LISTAGEM DE BENS E SERVIÇOS POR ELEMENTO DE DESPESA.....	64
11.1	SERVIÇOS DE TERCEIROS – PESSOA FÍSICA – 339036	64
11.2	ENCARGOS 339047	64
11.3	SERVIÇOS DE TERCEIROS – PESSOA JURÍDICA 339039	65
11.4	PASSAGENS 339033	66
11.5	DIÁRIAS 339014	66
11.6	MATERIAL DE CONSUMO 339030	66
11.7	MATERIAL PERMANENTE – 449052.....	67
12.	PLANO DE APLICAÇÃO CONSOLIDADO	67
13.	CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO	68
14.	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS METAS/FASE	69
15.	MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO	69
16.	FUTURO DO PROJETO	69
ANEXO I - DEMONSTRATIVO DE CAPACIDADE GERENCIAL, TÉCNICA E OPERACIONAL PARA INSTITUIÇÕES PRIVADAS		Erro! Indicador não definido.



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

ANEXO 2 - PROJETO DETALHADO

IDENTIFICAÇÃO

Título da Proposta: Projeto de Revitalização e Conservação da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins - Araguaia.

Proponente: IBRAMAR – Instituto Brasileiro do Mar

CNPJ: 10.468.208/000193

Endereço: Rua Henrique Laranja, 330, sala 305, Centro, Vila Velha, ES

CEP: 29.100-350

Telefone: (27) 3063-7176

Responsável pela Instituição Proponente:

Nome: Claudio Antônio Leal

CPF: 632.231.987-68

RG: 047978051 IFP-RJ

Endereço: Rua Affonso Cláudio, 290, apto. 1501, Praia do Canto, Vitória - ES

CEP: 29.055-570

Telefone: (27) 99795-3473

E-mail: claudio@ibramar.org

Responsável pelo Projeto:

Nome: Prof. Dr. José Sales Mariano da Rocha

Endereço: Rua José Sangoi 630, Bairro Tomazetti

CEP: 97.065-220

Telefone: (55) 99104-8585

E-mail: jsmrocha@gmail.com

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia é a mais extensa em área de drenagem totalmente contida em território brasileiro, a região hidrográfica se destaca por ser a segunda maior do país em termos de área e de vazão, inferior apenas a do Amazonas. Por seu caráter estratégico para o país, as potencialidades hídricas, agropecuária, mineral, para navegação e geração de energia serão cada vez mais demandadas (ANA, 2018).

A região se caracteriza por uma área de drenagem de 918.822 km² (11% do país), totalizando 409 municípios. Em 2025 a população atingirá 10,5 milhões de habitantes e a taxa de urbanização 91% (74% em 2000). Cabe destacar, entretanto, a Região Metropolitana de Belém que concentra 25% da população. O Índice de Desenvolvimento Humano (ano 2000) médio é de 0,725, valor abaixo da média nacional que é de 0,766.

As reservas hídricas subterrâneas exploráveis são de 996 m³/s, sendo que o seu potencial está concentrado nos sistemas aquíferos porosos pertencentes às bacias sedimentares do Urucua e Parnaíba. A precipitação média anual é de 1.744 mm, com totais anuais aumentando de sul para norte (valores de 1.500 mm em Brasília até 3.000 mm em Belém). Associada a essa característica, a região apresenta dois importantes biomas: a Floresta Amazônica, que ocupa a porção norte/noroeste da região (35% da área total), e o Cerrado (65%). Esses biomas apresentam grande diversidade de fauna e flora e uma ampla zona de transição (écotono).

Em termos econômicos, atualmente as principais atividades são a agropecuária e a mineração. Na agricultura de sequeiro existe uma área cultivada de aproximadamente 4,2 milhões de hectares (2005) com destaque para a soja, milho e arroz. Na agricultura irrigada, destacam-se as culturas do arroz, milho, feijão, soja e cana-de-açúcar. A área irrigada é superior a 124.000 ha, sendo que o potencial de solos aptos é de 5,3 milhões de hectares. A pecuária, voltada para a produção de carne bovina, apresenta rebanho de 27,5 milhões de cabeças.

O extrativismo vegetal é atividade econômica mais destacada na parte norte da região. Tem como principais produtos o carvão vegetal, produção de lenha e a extração de madeiras, castanha-do-pará, açaí, palmito e pequi. A exploração madeireira acompanha áreas de colonização, grandes empreendimentos agropecuários ou áreas de siderurgia.

Na Região Hidrográfica, a demanda (vazão de retirada) de água é de 95 m³/s, sendo o principal uso consuntivo a irrigação, que totaliza 57 m³/s (60% do total). O segundo uso da água, em termos quantitativos, é para dessedentação animal, com 16 m³/s, seguido pelo abastecimento humano, com 14 m³/s. A predominância dos usos para irrigação e pecuária reflete o perfil econômico da região. Em 2025, a região hidrográfica deverá atingir uma demanda de 221 m³/s (ANA, 2018).

A equipe do IBRAMAR propõe-se a apresentar o presente Projeto cujo objetivo primordial é buscar a recuperação, conservação e preservação ambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Manuel Alves da Natividade no estado de Tocantins, objeto desse estudo, por meio de ações integradas que promovam o uso sustentável dos recursos naturais, a melhoria das condições socioambientais e o aumento da disponibilidade hídrica, sem esquecer a restauração da vegetação ciliar, com enfoque na recuperação de nascentes e limpeza natural do leito do Rio principal (com florestamentos com espécies arbóreas de alto Índice de Valor Ambiental, nas Coroas de Proteção de Nascentes). O Projeto promoverá duas vertentes de ação:

Vertente 1: Desenvolvimento das Metodologias que buscarão a revitalização do Rio e a sua conservação permanente;

Vertente 2: Treinamento de equipe para continuar mantendo o Projeto e sua perpetuidade, visto que a vertente 1 se refere ao grande “Start up” da conservação e preservação ambientais, e sem continuidade ao longo dos anos, a Ambiência tende a voltar ao estágio de deterioração anterior.

A Proposta do Projeto apresentado pelo IBRAMAR contemplará os eixos temáticos:

II: Proteção e recuperação de áreas de preservação permanente, prioritariamente de nascentes, e de áreas de recarga de aquíferos: como em projetos de cercamento de nascentes e recuperação de áreas propícias ao abastecimento do lençol freático;

III - Implantação de sistemas agroflorestais: como em projetos baseados em sistemas produtivos na sucessão ecológica, análogos aos ecossistemas naturais, em que árvores exóticas ou nativas consorciadas como em culturas agrícolas, trepadeiras, forrageiras, arbustivas, de acordo com um arranjo espacial e temporal pré-estabelecido, com alta diversidade de espécies e interações entre elas;

IV - Contenção de processos erosivos: como em projetos de contenção de erosão por meio de terraceamento, recuperação e adequação de estradas rurais, construção de barraginhas, entre outros;

VII: Ações que levem à redução da criticidade hídrica: como em projetos que favoreçam o abastecimento de água, em situação de escassez de água;

2. JUSTIFICATIVA

A escolha de trabalhar nos eixos temáticos: II, III, IV e VII, conforme consta no referido Edital, cujos atributos ali mencionados que serão pesquisados com profundidade neste projeto, foi feita visando resolver, em definitivo, os processos de recuperação e conservação das áreas deteriorações, bem como executar a Revitalização e Conservação da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins - Araguaia nos Estados de Goiás, Tocantins e Pará, atuando-se na grande área de influência da Bacia Hidrográfica, bastante deteriorada, ao longo dos anos, pelo inadequado uso dos Recursos Naturais Renováveis.

Por que executar o Projeto? Porque o Instituto Brasileiro do Mar (IBRAMAR) que possui Metodologias Ambientais completas para realizar trabalhos técnicos e treinar pessoal de alto nível em todas as fases deste gênero de Projeto, ressaltando que, com relação, por exemplo, a Passivos Ambientais e Avaliação de Impactos Ambientais, o IBRAMAR, possui Metodologias viáveis e mais completas (**Qualiquantitativas**). Todas essas Metodologias já foram comprovadas na prática, aprovadas em congressos, nos cursos de Pós Graduação de diversas Universidades e pela Associação Brasileira de Ensino Agrícola Superior (ABEAS), bem como aprovadas em Juízo em diversos Projetos Ambientais passados por julgamentos.

Para quê executar o Projeto? Conforme dito anteriormente: para resolver, em definitivo, a recuperação e a conservação das deteriorações causadas pelo inadequado uso dos Recursos Naturais Renováveis na região de estudo. O desiderato preconizado neste Projeto (Objetivos) será conseguido com a aplicação, na prática, de todos os Prognósticos que serão calculados na evolução do Projeto, que serão oriundos das seguintes atividades:

- Diagnóstico da Avaliação dos Impactos Ambientais;
- Diagnósticos provenientes do Manejo Integrado da referida Bacia Hidrográfica.

E do preparo de pessoal para a possível autogestão do Projeto:

- Preparação de técnicos locais (Monitores) para trabalharem na **Avaliação dos Impactos**, e na continuidade do Projeto;
- Preparação de técnicos locais (Monitores) para trabalharem no **Manejo Integrado** desta mesma Bacia Hidrográfica;
- Treinamento de **Professoras e Professores** (Monitores) em Educação Ambiental Objetiva e Técnica que atuam na área objeto do Projeto e que continuarão ao longo da Autogestão do mesmo desenvolvendo Temáticas Ambientais Objetivas e Técnicas.
- Serão implantados cinco Sistemas de Tratamento de Efluentes caseiros para servirem de modelo piloto para a área objeto do Projeto Socioambiental.

O contexto atual que será trabalhado refere-se aos seis itens acima descritos, cujas Metodologias estão assinaladas neste Projeto, onde serão levantados todos os Diagnósticos: Físicos Conservacionistas, Ambientais, Socioeconômicos e em I Aproximação os Diagnósticos da Vegetação, da Fauna Silvestre, dos Recursos Hídricos, dos Solos, das Minerações, da Poluição

Urbana e da Poluição Industrial (provenientes do Manejo Integrado da Bacia Hidrográfica) que darão subsídios aos aludidos Prognósticos.

As Mudanças que se espera promover, e que serão promovidas, referem-se a:

- Formação de equipes em Nível de Aperfeiçoamento, conforme descrito neste Projeto, para trabalharem junto ao Comitê da Bacia do Rio Manuel Alves da Natividade, ou a outro Órgão ou ONG pertinente ou mesmo junto às Prefeituras. Estas equipes irão aprender os princípios teóricos e práticos de um Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas e colocar, de imediato, em prática, o seu aprendizado, haja vista que o único processo viável de recuperação e conservação dos Recursos Naturais Renováveis, especialmente a água, as florestas, os animais e os solos se dão através do Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas.
- Após as Avaliações dos Impactos Ambientais serão conhecidos os reais valores, tanto físico ambientais como sociais, das deteriorações causadas ao Ambiente e à Sociedade existentes na área de influência do Projeto.

Neste caso ter-se-á condições de prognosticar as recuperações desejadas na parte Físico Conservacionista, Socioeconômica e Ambiental;

- Treinamento de Professoras e Professores dos Ensinos Fundamental e Médio, selecionadas/os na área de influência do Projeto para aprenderem o que realmente é uma Educação Ambiental Objetiva e Técnica e poderem contribuir, como Monitores, com a perpetuidade e conservação da área objeto do Projeto. Para isto, além do treinamento, serão contempladas/os com livros de Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas, Educação Ambiental Objetiva e Técnica e um Dicionário Temático especificamente elaborado para Professoras e Professores que trabalham com assuntos ambientais;
- A execução do Projeto visa apoiar também as iniciativas ligadas à construção da Consciência sobre o uso responsável da água, a Gestão dos Recursos Hídricos e a Recuperação e Conservação de Nascentes, Coroas de Preservação Ambiental e Conservação de matas ciliares e de matas em altos declives.

O bioma Cerrado, por sua vez, apresenta formações fisionômicas que são o Cerradão, o Cerrado típico, o Campo Cerrado, o Campo Sujo de Cerrado e o Campo Limpo. Na sua área de ocorrência, predomina o clima de Köppen Aw (quente e úmido megatérmico) com chuvas de verão e estação seca no inverno. Cumpre ressaltar que a RHTA apresenta duas zonas de transição entre os biomas, os chamados ecótonos. Nessas áreas normalmente verifica-se uma fauna mais diversificada e abundante do que nos biomas, o denominado “efeito de borda”.

O Cerrado é considerado a Savana com maior biodiversidade do planeta. Estima-se que existam cerca de 10.000 espécies de vegetais, sendo 4.400 endêmicas.

A principal ameaça à biodiversidade no Cerrado está ligada a atividade produção de carvão vegetal e a agropecuária.

O IBRAMAR conta com uma equipe multidisciplinar, composta por Geólogos, Engenheiros Florestais, Engenheiro Ambiental, Engenheiro Cartógrafo, Engenheiro de Pesca, Engenheiro Agrônomo, Técnica Administrativa, altamente qualificada e experiente que atua na Recuperação de Bacias Hidrográficas, e esses profissionais possibilitarão desenvolver um projeto de alto nível e eficiência.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Elaborar diretrizes para a recuperação integral que servirão de base para treinar equipes multidisciplinares, que irão atuar em Diagnósticos e Prognósticos apresentados pelo Projeto, visando a recuperação dos Recursos Naturais Renováveis da área deteriorada selecionada na bacia Hidrográfica do Rio Manuel Alves da Natividade, na região sudeste do Estado de Tocantins.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliações dos impactos ambientais da Bacia Hidrográfica;
- Manejo integrado da Bacia Hidrográfica;
- Treinamento em educação ambiental objetiva e técnica para professoras e professores dos ensinos fundamental e médio;
- Implantação de Sistema de tratamento de efluentes caseiros;
- Publicação de livros e dicionário temático.

4. METAS/PRODUTOS/RESULTADOS ESPERADOS

METAS	PRODUTO	RESULTADO
1 - Estruturar o Projeto e Qualificar a equipe técnica em Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas (MIBH) e na Avaliação de Impactos Ambientais (AIA)	Toda a equipe Técnica qualificado e capacitada	Pessoal para trabalhar nas Avaliações dos Impactos Ambientais e no Manejo Integrado da Bacia Hidrográfica
2 - Avaliar os impactos Ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Manuel Alves da Natividade	Instrumentos de Avaliações	Deteriorações virtuais e reais avaliadas entre os Fatores Ambientais e as Ações Antrópicas existentes
3 – Realizar Levantamentos de campo para elaboração de 7 diagnósticos socioambientais	Tabulação dos Diagnósticos Conhecimento da realidade ambiental da Bacia Hidrográfica	Subsídios prontos para a elaboração dos Prognósticos para serem implantados na Bacia Hidrográfica
4 – Realizar curso de Aperfeiçoamento para 50 Professores (E.F. e E.M.) locais	50 professores capacitados em Educação Ambiental Objetiva e Técnica	Transmissão de conhecimentos aos alunos para compreenderem a necessidade de ajudarem na recuperação da Bacia Hidrográfica
5 – Elaborar Projetos de Recuperação de 150 propriedades rurais	150 Projetos de Recuperação Ambiental	Recarga de aquífero subterrâneo e recuperação de nascentes
6 - Implantar Projetos de proteção e recuperação de 500 ha em APP hídrica, prioritariamente de nascentes, e de áreas de recarga de aquíferos	500 ha de APP hídrica recuperados através de regeneração natural e plantio de mudas nativas e sistemas agroflorestais	Recarga de aquífero subterrâneo e recuperação de nascentes
7 - Conter os processos erosivos através da construção de 150 “barraginhas/caixas secas”	150 “caixas secas / barraginhas” construídas	Infiltração da água das estradas em locais adequados para redução do assoreamento dos corpos hídricos
7 - Instalar 150 Estações de Tratamento de Efluentes Caseiros (ESTEC)	150 Estações de Tratamento de Efluentes Caseiros (ESTEC) instaladas	realização de transferência de tecnologia para alunos e professores objetivando o aprendizado e respeito aos Recursos Naturais Renováveis. Sistemas instalados para uso imediato
8 - Elaborar 2 livros didático e 1 dicionário temático	Publicação de 2 livros didáticos e 1 dicionário temático	300 exemplares de cada livro Disponíveis aos Prof., Técnicos e Alunos

5. METODOLOGIA

5.1 METODOLOGIA DA ESTRUTURAÇÃO DO PROJETO E QUALIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA

5.1.1 INFRAESTRUTURA PARA EXECUÇÃO DO PROJETO

A equipe de coordenação irá realizar a infraestruturação do Projeto através de contratações da equipe, contratações de infraestrutura física e aquisição de equipamentos que serão utilizados durante todo o projeto

5.1.2 CAPACITAÇÃO VOLTADA PARA O MANEJO INTEGRADO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Esta proposta deverá ser também de aplicação prática e imediata na área em estudo.

A capacitação e os trabalhos práticos versarão sobre a sistemática completa do **Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas**, com aulas teóricas e práticas a serem desenvolvidas em dependências escolhidas pela equipe do CIPAM, com metodologia e sistemática ampliadas e diferenciadas dos cursos e treinamentos tradicionais.

- AUTORES PROFESSORES

Prof. Dr. José Sales Mariano da Rocha – Livre Docente em Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas. Dr. em Projetos Ambientais e Livre docente pela UFSM.

Autor da Metodologia.

Dra. Cleonir Martins Carpes – Doutora em “Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde”. Pós Doutorado em Meio Ambiente pela UFSM. Coautora da Metodologia.

jsmrocha@gmail.com – fone 55.991048585

cleocarpes@gmail.com – fone 55.991774491

Observação importante: A Metodologia aqui descrita está na forma de uma explanação em **esboço sequencial resumido**, sendo que a Metodologia **completa** se encontra nos arquivos dos autores desta Metodologia e no livro “Manual de Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas” publicado em 2007 pelos mesmos (Vide ROCHA, 2007). Também se encontra no Manual de Projetos Ambientais com 980 páginas (no prelo).

- APRESENTAÇÃO

O Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas no Brasil ainda é incipiente.

Consultando a literatura especializada em áreas correlatas, nota-se que menos de 1% das Micro bacias do País apresenta algum tipo de trabalho científico integrado.

Excluindo-se os Estados do Norte, verifica-se que a cobertura florestal dos demais Estados da União não ultrapassa 8%, e, por causa disto, a erosão tornou-se avassaladora e a deterioração ambiental nas Bacias Hidrográficas transformou-se em dinâmica crescente.

Só no Rio Grande do Sul são perdidas anualmente 250 milhões de toneladas de terra fértil, sendo que este fato propiciou o êxodo rural e a deterioração da Ambiência.

Atualmente alguns projetos de Manejo Integrado estão recuperando os Recursos Naturais Renováveis nas Bacias Hidrográficas, principalmente no Rio Grande do Sul e no Paraná.

O estudo do Meio Ambiente, portanto, da Ambiência, restringe-se a dois tipos de áreas tradicionais: áreas urbanas e áreas rurais. O homem, especialmente o brasileiro, tem por tradição deteriorar (destruir) a ambiência. Assim é que, indiscriminadamente, polui o ar, destrói as florestas, as faunas,

as águas, os solos através do mau uso da agricultura e da pecuária (fogo, agrotóxicos), através da exploração florestal, através das escavações de minas, distribuição dos lixos, construção de aviários, pocilgas, esgotos e estradas sem planejamentos, entre centenas de outras ações inadequadas à ambiência.

Sabe-se que toda a forma de energia consumida no meio urbano tem a sua origem no meio rural: água, eletricidade, alimentos em geral, matéria-prima florestal, entre outras. Com a destruição dessa energia, a produtividade cai, o homem não encontra sustento para sobreviver no meio rural e desloca-se para a cidade, criando favelas, uma vez que ele não tem preparo ou estudo para assumir posições de destaque. Muitas vezes vai viver na periferia (**margem**) e por falta de serviço/emprego, transforma-se em **marginal**. Diz-se que o “marginal” é “filho” de um mau governante.

Para se corrigir o Meio Ambiente deteriorado, faz-se mister planejar as tradicionais Unidades Ambientais de Planejamento:

- **Bacia Hidrográfica (proposta deste Projeto);**
- Ecossistema(s);
- Propriedade Rural;
- Município;
- Unidades pontuais/lineares (minerações, distritos industriais, estradas, oleodutos, gasodutos, campus universitários etc.).

A Bacia Hidrográfica e o Ecossistema são unidades **naturais**, enquanto as demais são unidades **ambientais políticas** de planejamento.

Para que o sucesso seja absoluto na aplicação da **Metodologia do Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas**, é necessário conhecer e desenvolver com profundidade vários **temas vinculados, quais sejam:**

- CONCEITUAÇÕES BÁSICAS (Parte Básica do Programa para ser desenvolvido e aplicado)

- Manejo Integrado e Gerenciamento
- Educação Ambiental
- Ambiente
- Conflitos de Uso da Terra
- Diagnósticos e prognósticos (Básicos: Físico-Conservacionista, Socioeconômico e Ambiental) – Vide chamamento no item: PLANO DE MONITORAMENTO.
- Poluição e deterioração.
- Bacia, Sub-Bacia, Micro bacia Hidrográficas
- Ravinas
- Coroa de proteção de nascentes.
- Canais
- Tributários e respectivas ordens
- Parâmetros Deteriorantes das Bacias, Sub-Bacias e Micro Bacias Hidrográficas
- Avaliações de Prioridades em Micro bacias Hidrográficas
- Análise de Riscos Ambientais em Bacias Hidrográficas

- Formação de Comitês: Como Surgem os Comitês
- Educação Ambiental Técnica
- Monitoramento da Bacia Hidrográfica
- Importância Jurídica
- Bibliografia recomendada.

- O ESTUDO INTEGRADO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS (Parte Fundamental do Programa a ser desenvolvido e aplicado)

Este é o único **caminho** a ser seguido para a **recuperação ambiental**, conduzindo ao equilíbrio dos ecossistemas.

Este caminho busca o uso perpétuo e a sustentabilidade dos Recursos Naturais Renováveis.

CAPACITAÇÃO: Técnicos da região que poderão ajudar a manter a perpetuidade da Bacia Hidrográfica

ALVO: Técnicos de nível superior

NÚMERO DE PARTICIPANTES: 30 a 60 (neste caso, duas turmas)

CARGA HORÁRIA: 24 horas

TEMA: Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas

CONTEUDO: itens 1. e 2. Descritos nas duas páginas anteriores

OBJETIVO: Treinar equipes para atuarem no MIBH

DURAÇÃO: uma semana intensiva

PALESTRANTE; Prof. Rocha, Profa. Cleonir E Profa. Isadora

LOCAL e DATA: Auditório em Teresina quando da aprovação e assinatura do contrato

HORA: 19h às 23 h de segunda a sexta e sábado das 8h às 12 horas

5.2. METODOLOGIA DAS AVALIAÇÕES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Esta Metodologia é desenvolvida pela Matriz Qualiquantitativa desenvolvida por Leopold (parte qualitativa) e por Rocha (parte quantitativa)

5.2.1. APLICAÇÃO DA MATRIZ DE LEOPOLD-ROCHA

O estudo da Matriz de Leopold-Rocha consiste em cruzar **Ações Propostas** com **Fatores Ambientais**. Estes cruzamentos recebem notas de 1 a 10, que são colocadas dentro de um retângulo, conforme a Figura abaixo:

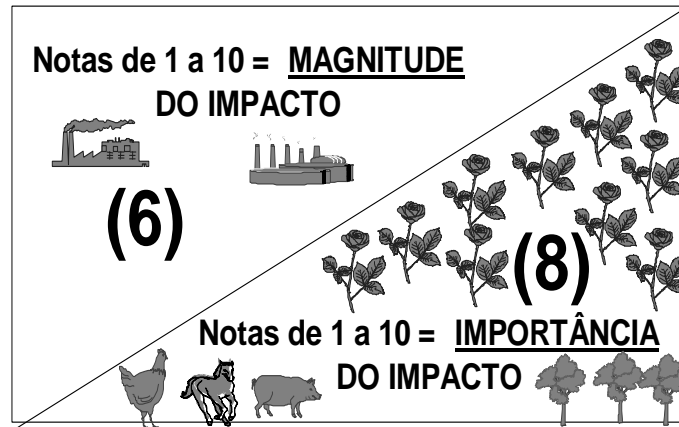


Figura 1: Representa como colocar os “pesos” nas quadrículas e fazer a respectiva análise.

Os maiores valores indicam as maiores deteriorações. De posse dos valores, discutir cada caso isoladamente, de preferência entre vários técnicos devido à subjetividade possível de interpretação, **quando não se domina o tema.**

- RELAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS E RESPECTIVOS FATORES AMBIENTAIS

AÇÕES PROPOSTAS

Modificação do Regime

- | | |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| a - Introdução de flora ou fauna exótica | h - Canalização |
| b - Controles biológicos | i - Irrigação |
| c - Modificação do “habitat” | j - Modificação do clima |
| d - Alteração da cobertura do solo | l - Incêndios |
| e - Alteração da hidrologia | m - Pavimentação, modificações na superfície |
| f - Alteração da drenagem | n - Ruídos e vibrações. |
| g - Controle do rio e modificação da vazão | |

Transformação do Território e Construções

- | | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| a - Construções industriais e edifícios | l - Revestimento de canais |
| b – Aeroportos | m - Construção de canais |
| c - Autoestradas e pontes | n - Represas e depósitos |
| d – Urbanização | o - Diques, portos e terminais marítimos |
| e - Estradas e caminhos | p - Construções no mar (em alto mar) |
| f - Vias férreas | q - Obras para recreação |
| g - Linhas de transmissão | r - Explosões e perfurações |
| h - Oleodutos | s - Cortes e aterros |
| i - Barreiras e vales | t - Túneis e estruturas subterrâneas. |
| j - Dragagem | |

Extração de Recursos

- | | |
|----------------------------------------|----------------------------|
| a - Escavações e perfurações profundas | e - Dragagem |
| b - Escavações superficiais | f - Exploração florestal |
| c - Escavações subterrâneas | g - Pesca comercial e caça |
| d - Perfuração de poços | |

Processos

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------------------|
| a - Granjas | i - Indústria têxtil |
| b - Criação de gado e pastoreio | j - Fábricas/mecânicas de automóveis/aviões |
| c - Armazéns de feno | l - Refinarias |
| d - Laticínios | m - Fábricas de produtos alimentícios |
| e - Geração de energia elétrica | n - Serrarias |
| f - Mineração | o - Fábricas de celulose e papel |
| g - Metalurgia | p - Armazenagem de produtos (vários) |
| h - Indústria química | |

Alteração do Terreno

- | | |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|
| a - Controle da erosão – terraceamentos | d - Paisagismo |
| b - Minerações encerradas - vertedouros controlados | e - Dragagens em portos |
| c - Minerações abertas | f - Aterros e drenos |

Recursos Renováveis

- | | |
|--------------------------------------------|--------------------------------|
| a – Repovoamento florestal | d – Aplicação de fertilizantes |
| b – Manejo e preservação da vida silvestre | e – Reciclagem de resíduos |
| c – Infiltração de águas para o subsolo | |

Tráfegos Variáveis

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| a - Estradas de ferro | g - Esportes aquáticos |
| b - Rodovias | h - Caminhos |
| c - Rodovias para tráfego pesado | i - Teleféricos |
| d - Hidrovias marítimas/portos | j - Outras comunicações |
| e - Aeroportos | l - Oleodutos |
| f - Tráfego fluvial | |

Situação e Tratamento de Resíduos

- | | |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| a - Lançados ao mar | h - Descargas de água quente |
| b - Aterros | i - Lixão |
| c - Depósitos de rejeitos e resíduos de minerações | j - Esgotos |
| d - Armazenamento subterrâneo | l - Tanques de estabilização e oxidação |
| e - Sucatas (veículos) | m - Tanques e fossas sépticas comerciais e domésticas |
| f - Descarga de poços de petróleo | n - Emissões de gases residuais |
| g - Situação de sondagens profundas | o - Lubrificantes usados. |

Outros

- | | |
|------------------------------------------|---------------------------------------|
| a - Parques e reservas | e - Educação ambiental |
| b - Regulamentação ambiental | f - Elementos de informação ambiental |
| c - Monitoramento da qualidade ambiental | g - Reforço institucional |
| d - Medição de parâmetros meteorológicos | |

FATORES AMBIENTAIS

Características Físicas e Químicas: Terra

- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| a - Recursos minerais | d - Geomorfologia |
| b - Material de construção | e - Campos magnéticos/radioatividade |
| c - Solos | f - Fatores físicos singulares. |

Características Físicas e Químicas: Água

- | | |
|------------------|------------------------------|
| a - Continentais | e - Temperatura |
| b - Marinhas | f - Abastecimento (local de) |
| c - Subterrâneas | g - Neve – gelo |
| d - Qualidade | |

Características Físicas e Químicas: Atmosfera

- | | |
|------------------------------------|-----------------|
| a - Qualidade - gases – partículas | c - Temperatura |
| b - Clima - micro – macro | |

Características Físicas e Químicas: Processos

- | | |
|---------------------------------------------|--------------------------------|
| a - Inundações | f - Compactação e assentamento |
| b - Erosões | g - Estabilizações |
| c - Deposições (sedimentos e precipitações) | h - Movimentos sismológicos |
| d - Soluções | i - Movimentos de ar. |
| e - Intercâmbio complexo de íons | |

Condições Biológicas: Flora

- | | |
|----------------|----------------------------------------------------|
| a - Árvores | f - Plantas aquáticas |
| b - Arbustos | g - Espécies em perigo de extinção |
| c - Ervas | h - Barreiras e obstáculos à vegetação |
| d - Colheitas | i - Corredores (ligações florestais, aceiros etc.) |
| e - Microflora | |

Condições Biológicas: Fauna

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| a - Aves | f - Microfauna |
| b - Animais terrestres (todos) | g - Espécies em perigo de extinção |
| c - Peixes e mariscos | h - Barreiras e obstáculos à fauna |
| d - Organismos bentônicos | i - Corredores (para animais) |
| e - Insetos | |

Fatores Culturais: Usos do Território

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| a - Espaços abertos e selvagens | f - Zona residencial |
| b - Zonas úmidas | g - Zona comercial |
| c - Silvicultura | h - Zona industrial |
| d - Pastagens | i - Minerações e locais de despejos |
| e - Agricultura | |

Fatores Culturais: Recreativos

- | | |
|---------------------|------------------------|
| a - Caça | e - "Camping" |
| b - Pesca | f - Excursão |
| c - Navegação | g - Zonas de recreação |
| d - Natação (Banho) | |

Fatores Culturais: Estéticos e de Interesse Humano

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|
| a - Vistas panorâmicas e paisagens | g - Monumentos |
| b - Natureza | h - Espécies e ecossistemas especiais |
| c - Espaço aberto | i - Lugares de objetos históricos e arqueológicos |
| d - Paisagens | j - Desarmonias |
| e - Agentes físicos singulares | |
| f - Parques e reservas | |

Fatores Culturais: Nível Cultural

- | | |
|----------------------------------------|-----------------------------|
| a - Estilo de vida (padrões culturais) | c - Emprego |
| b - Saúde e seguro | d - Densidade de população. |

Fatores Culturais: Serviços e Infraestrutura

- | | |
|-------------------------|------------------------------------|
| a - Estruturas | d - Eliminação de resíduos sólidos |
| b - Rede de transportes | e - Barreiras |
| c - Rede de serviços | f - Corredores (aceiros) |

Relações Ecológicas

- | | |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| a - Salinização de recursos hídricos | e - Salinização de materiais superficiais |
| b - Eutrofização | f - Doenças endêmicas |
| c - Vetores transmissores de doenças – insetos | g - Outros |
| d - Cadeias alimentares | |

- MATRIZ DE LEOPOLD-ROCHA PARA A ELABORAÇÃO DOS CRUZAMENTOS

Obs.: Os valores totais médios calculados nos cruzamentos serão levados para o quadro ao final dos quadros dos cruzamentos, com o qual se faz a interpretação dos dados.

Metodologia de análise: Cruzar as ações propostas com os respectivos fatores ambientais. Traçar diagonais da esquerda para a direita, de baixo para cima.

Na esquerda serão colocadas notas de 1 a 10: é a MAGNITUDE do impacto.

Na direita, notas de 1 a 10: é a IMPORTÂNCIA do impacto local/regional. Zero não pode ser considerado.

Os maiores valores indicam maiores deteriorações.

Os cruzamentos serão analisados e discutidos separadamente.

Serão eliminadas as colunas e as linhas não condizentes com a área estudada.

A partir daí são tiradas as conclusões sobre os impactos ambientais.

Os valores médios da Magnitude e da Importância dos impactos negativos se forem menores que 5 indicam que o empreendimento é viável.

Se iguais ou maiores que 5, até 8, podem ser viáveis se as medidas mitigadoras e compensatórias forem muito fortes e justificáveis.

Valores acima de 8 tornam inviável o empreendimento: É O DANO AMBIENTAL, muitas vezes irreversível. Neste caso é possível eliminar algumas ações e tentar aplicar novamente a Metodologia.

- MATRIZES DE INTERAÇÕES: LEOPOLD-ROCHA

Estas matrizes permitem avaliar impactos em todos os tipos de empreendimentos.

Os Parâmetros considerados para ponderar os valores (pesos) dos atributos são:

MAGNITUDE E IMPORTÂNCIA (ALMEIDA *et. al*, 1994 Adaptado/Quantificado).

MAGNITUDE = Extensão + Periodicidade + Intensidade + Distribuição Espacial

1 - Extensão:

Tamanho da ação ambiental do empreendimento. Considerar a área da micro bacia correspondente (área de influência). Se 20%, significa peso 2 e assim por diante.

2 - Periodicidade:

Ação temporária ou reversível: cessa quando para a ação (+ 0).

Ação variável ou cíclica: quando não se sabe quando termina o efeito após cessar a ação (+ 1).

Ação permanente: não cessa mesmo parando a ação (+ 2).

3 - Intensidade:

Baixa: pequena ação impactante (+ 0).

Média (+ 1).

Alta (+ 2).

4 – Distribuição Espacial:

Impacto local: sítio e imediações (exemplo: minerações) + 0.

Impacto regional: além das imediações (exemplo: rodovia) + 1.

Impacto estratégico: interesse nacional (exemplo: irrigação no Nordeste) + 2.

IMPORTÂNCIA = MAGNITUDE + Ação + Ignição + Criticidade

1 - Ação:

Primária (1 causa => 1 efeito) + 0.

Secundária (1 causa => 2 efeitos) + 1.

Terciária (1 causa => 3 efeitos) + 2.

Enésima (1 causa => n efeitos) + 3.

2 - Ignição:

Imediata (causa => efeito simultâneo) + 0.

Médio prazo (causa => efeito surge simultâneo e, ou, tempo depois) + 1.

Longo prazo (causa => efeito surge muito tempo depois, concomitante ou não com os casos anteriores) + 2.

3 – Criticidade:

Baixa: Baixo nível de ação entre os fatores causa x efeito (+ 0).

Média: Médio nível de ação entre os fatores causa x efeito (+ 1).

Alta: Alto nível de ação entre os fatores causa x efeito (+ 2).

VANTAGENS DAS MATRIZES:

Permitem utilização e adaptação (incorporação de modelos matemáticos – Rocha, 1997); acomodam fatores biofísicos e sociais; acomodam dados qualiquantitativos e permitem introduzir multidisciplinaridades.

Cruzam todas as **ações propostas** com todos os **fatores ambientais**.

A MATRIZ DE LUMA LEOPOLD (1971) foi elaborada para o USGS (United States Geological Survey), usada nos EUA, na França e no Brasil, entre outros países. Foi modificada substancialmente, principalmente no que concerne à parte **quantitativa**, adaptada e complementada por Rocha (1997) e adotada no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da UFSM, no Programa de Pós-Graduação em Geomática da UFSM, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da UFSM, no Instituto Víctor Navajas Centeno da Argentina, Escola de Arquitetura e Urbanismo de Oberá (Misiones, Argentina), na Universidade Federal da Paraíba, em várias ONG's do Brasil, nos Cursos da ABEAS (Associação Brasileira para o Ensino Agrícola Superior), entre muitos outros. Note-se que esta metodologia foi usada pela primeira vez no Rio Grande do Sul no Programa Pró-Guaíba, em sua origem.

Atenção: Os valores encontrados nas médias das médias (total médio) dos 117 cruzamentos aqui assinalados serão levados para os Quadros 1 e 2, onde ficarão registrados os resultados finais dos cruzamentos das Matrizes de Leopold-Rocha para as devidas análises e respectivos prognósticos.

5.2.2 ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Após os cruzamentos totalizados na matriz de Leopold-Rocha serão realizadas as avaliações de impactos ambientais baseados na Metodologia quantitativa (parte desenvolvida por rocha).

Quadro 1 - MATRIZ DE LEOPOLD ELABORADA EM 1971 PARA O “UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY”

ADAPTADA POR ROCHA			AÇÕES PROPOSTAS																							
			Modificação do Regime		Transformação do Território e Construções		Extração de Recursos		Processos		Alteração do Terreno		Recursos Renováveis		Tráfegos Variáveis		Situação e Tratamento de Resíduos		Outros		Médias		Totais Reais			
			1 a 13		1 a 19		1 a 7		1 a 15		1 a 6		1 a 5		1 a 11		1 a 14		1 a 7							
FATORES AMBIENTAIS	Características Físicas e Químicas	Terra 1 a 6																								
	Características Físicas e Químicas	Água 1 a 7																								
	Características Físicas e Químicas	Atmosfera 1 a 3																								
	Características Físicas e Químicas	Processos 1 a 9																								
	Condições Biológicas	Flora 1 a 9																								
	Condições Biológicas	Fauna 1 a 9																								
	Fatores Culturais	Usos do Território 1 a 9																								
	Fatores Culturais	Recreativos 1 a 7																								
	Fatores Culturais	Estéticos e de Interesse Humano 1 a 10																								
	Fatores Culturais	Nível Cultural 1 a 4																								
	Fatores Culturais	Serviços e Infraestrutura 1 a 6																								
	Relações Ecológicas 1 a 7																									
Outros 1 a 2																										
TOTAIS MÉDIOS DE TODO O EMPREENDIMENTO ⇒																										

MODELO MATEMÁTICO APROPRIADO PARA AVALIAR A DETERIORAÇÃO REAL (Regressão Linear Simples)

Resultado dos cruzamentos das **Ações propostas** com os **Fatores Ambientais**.

Os valores de y variam de 0 a 100 (zero a 100% de deterioração).

$$y = ax + b$$

Ai tem-se:

$y = ax + b$, onde $y = 0\%$ de deterioração, quando $x =$ valor mínimo _____ (valor mínimo = 1 de cada Ação proposta x _____ = _____, o que corresponde a 1 para a magnitude e 1 para a importância do impacto).

$Y = ax' + b$, onde $y = 100\%$ de deterioração, quando $x =$ valor máximo _____ (valor máximo = 10 de cada Ação proposta x _____ = _____, o que corresponde a 10 para a magnitude e a 10 para a importância do impacto).

Logo, o sistema de equações fica:

$$0 = \dots\dots\dots ax + b$$

$$100 = \dots\dots\dots ax' + b$$

Onde:

a =

b =

Equação definida:

y =

Onde:

x = valor significativo encontrado.

y = unidade crítica de deterioração real.

Quadro 2 – Resultados finais dos cruzamentos – graus de deterioração real.

Fator Ambiental	Totais reais		Totais virtuais máximos		Grau de deterioração real (%)	
	Magnitude	Importância	Magnitude	Importância	Magnitude	Importância
Características físicas e químicas da terra						
Características físicas e químicas da água						
Características físicas e químicas da atmosfera						
Características físicas e químicas dos processos						
Condições biológicas: flora						
Condições biológicas: fauna						
Fatores culturais: usos do território						
Fatores culturais: recreativos						
Fatores culturais: estéticos e de interesse humano						
Fatores culturais: nível cultural						
Fatores culturais: serviços e Infraestrutura						
Relações ecológicas						
Outros						
Médias Totais						

5.3. METODOLOGIA DE LEVANTAMENTO DE CAMPO ATRAVÉS DOS DIAGNÓSTICOS

A Capacitação pretendida e a elaboração do Projeto consistem em Diagnosticar e Prognosticar os seguintes parâmetros nas Bacias Hidrográficas e respectivas Sub e Micro Bacias:

5.3.1. LEVANTAMENTO DE CAMPO

Serão realizadas visitas técnicas em todas as propriedades selecionadas para participarem do projeto, para que sejam levantadas as características próprias de cada localidade, para um maior detalhamento que irá auxiliar na elaboração dos projetos de recuperação ambiental de cada propriedade. O levantamento será feito pela equipe técnica do projeto, composto por 1 engenheiro florestal e 1 técnico ambiental ou agropecuário.

5.3.2 ELABORAÇÃO DOS DIAGNÓSTICOS

Micro Bacias Hidrográficas Prioritárias (Mapeamento e seleção) – para o início da distribuição dos trabalhos de campo.

Físico-Conservacionista - visando buscar soluções para o controle de erosões, enchentes, secas e assoreamentos nas Sub e Micro Bacias Hidrográficas;

Socioeconômico - visando buscar soluções para resolver os problemas da Qualidade de Vida das pessoas que vivem nas Sub e Micro Bacias Hidrográficas;

Ambiental - buscando resolver os problemas da Poluição Direta da ambiência nas Sub e Micro Bacias Hidrográficas;

Em I Aproximação: Recursos Hídricos - buscando soluções para resolver os problemas da Qualidade e Quantidade de água para atender ao consumo humano, a indústria, a irrigação e a dessedentação animal nas Sub e Micro Bacias Hidrográficas;

Em I Aproximação: Fauna silvestre - visando examinar a Qualidade e a Quantidade das faunas: Mastofauna, Herpetofauna, Avifauna, Entomofauna e Ictiofauna nas Sub e Micro Bacias Hidrográficas. No Sul do Brasil estas faunas devem ser avaliadas nas quatro estações do ano;

Em I Aproximação: Vegetação - visando examinar a Qualidade e a Quantidade da vegetação arbustiva e arbórea nas Sub e Micro Bacias Hidrográficas para atender as demandas: energéticas, econômicas e ecológicas. Estes três tipos de florestas juntos devem cobrir mais de 25% da área de cada Sub ou Micro Bacia estudada;

Em I Aproximação: Solos - visando buscar a definição das Unidades de Solos nas Sub e Micro Bacias Hidrográficas para que se faça a adubação e calagem adequadas, buscando conseguir maior produtividade dos solos;

Em I Aproximação: Minerações - visando o controle mediante Plano de Controle Ambiental ou EIA-RIMA (Estudo de Impacto Ambiental - Relatório de Impacto Ambiental), nas Unidades Ambientais Pontuais, conforme o caso exigir;

Em I Aproximação: Poluição urbana – visando buscar soluções para o problema do lixo – USTL (Usina de Seleção e Tratamento de Lixo) e para o esgoto – ETE (Estação de Tratamento de Esgoto);

Em I Aproximação: Poluição industrial – cadastramento de indústrias que poluem dentro da Sub-Bacia. O controle se dará através da elaboração e implantação de PCA ou EIA-RIMA, conforme o caso exigir;

Com a **elaboração, implantação e autoadministração** desses diagnósticos, permite-se planejar uma Bacia ou Sub ou Micro Bacia Hidrográfica visando o equilíbrio dos ecossistemas e da Sinecologia ali existentes, usando-se, permanentemente, os Recursos Naturais sem deteriorá-los, gerando riquezas continuamente, por meio de Auto Sustentação.

5.4. METODOLOGIA PARA REALIZAÇÃO DE CURSO APERFEIÇOAMENTO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

5.4.1. CAPACITAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL OBJETIVA E TÉCNICA

Serão realizados 5 cursos de capacitação com turmas de 10 professores e carga horária de 120h abordando o conteúdo programático abaixo:

1. INTRODUÇÃO

2. CONCEITOS BÁSICOS E IMPORTANTES

3. ESTUDO E IMPORTÂNCIA DO AR

3.1. Origem da atmosfera

3.2. Considerações gerais

3.2.1. Conceito de ar

3.3. Efeitos globais

3.4. Efeito das diminuições de ozônio estratosférico

3.5. Efeito estufa

3.5.1. Atividades que provocam o efeito estufa

3.5.2. Gases que contribuem para o efeito estufa

3.5.2.1. Vapor d'água

3.6. Chuva ácida

3.7. Principais fontes de poluição aérea

3.7.1. Formação de gases tóxicos

3.8. Poluição atmosférica e áreas verdes

3.9. Aerossóis (partículas em suspensão na atmosfera)

3.10. Agrotóxicos

3.11. Ventos

3.12. Avaliações das poluições aéreas

3.12.1. Poluições por partículas sólidas

3.12.2. Poluições por partículas gasosas ou líquidas

3.13. Considerações específicas sobre alguns tipos de poluições aéreas

3.14. Providências para evitar a poluição atmosférica

3. 15. Efeitos do ar poluído

3.15.1. Danos na vegetação

3.15.2. Corrosão

3.15.3. Obras de arte

3.15.4. Efeitos no ser humano

3.16. Classificação dos poluentes aéreos

3.16.1. Métodos de depuração de gases

3.16.2. Processos de depuração

3.16.2.1. Separação de sólidos e líquidos

3.16.2.2. Separação de gases

3.17. Padrão da qualidade do ar

4. ESTUDO E IMPORTÂNCIA DA VEGETAÇÃO

4.1. Comentários gerais

4.2. As florestas no mundo

4.2.1. Estrutura dos ecossistemas florestais

4.2.2. Influência da estratificação sobre o equilíbrio biótico

4.2.3. Flora e fauna endogênicas

4.2.4. Funcionamento dos ecossistemas florestais

4.3. Classificação da flora mundial

4.3.1. Florestas

4.3.1.1. Florestas tropicais e subtropicais (LONGHI, 1998-adaptado)

4.3.1.1.1. Floresta tropical pluvial ou floresta equatorial ou floresta ombrófila densa ou floresta equatorial perene

4.3.1.1.2. Floresta Subtropical ou Floresta Tropical Estacional

4.3.1.2. Florestas temperadas

4.3.1.3. Florestas caducifólias

4.3.1.4. Florestas de coníferas do norte ou floresta boreal ou taiga siberiana

4.3.2. Algumas formações florestais específicas de certas partes do mundo e em particular do Brasil (Subdivisões). Adaptado de LONGHI (1998), JOLY (1970), MARTINS (1985) e ROCHA (1998)

4.3.2.1. Estepes

4.3.2.2. Desertos

4.3.2.3. Tundras

4.3.2.4. Hileia Amazônica

4.3.2.5. Caatingas

4.3.2.6. Cerrados

4.3.2.7. Serra do Mar

4.3.2.8. Pinheirais do Sul

4.3.2.9. Cocais

4.3.2.10. Dunas

4.3.2.11. Algas Marinhas

4.3.2.12. Manguezais

4.3.2.13. Brejos e banhados

4.3.2.14. Campos rupestres ou campos de altitude

4.3.2.15. Campinas ou pampas

4.3.2.16. Pantanal

4.4. A cobertura florestal do Brasil

4.4.1. Cobertura florestal da “área social” do Brasil

4.4.2. Cobertura florestal do Piauí

4.4.3. A reposição florestal

4.4.3.1. Consequências do desmatamento

4.4.4. Selo verde

4.5. Consequências dos desmatamentos no País

4.5.1. A situação no Brasil

4.5.2. A situação no Piauí

4.5.3. O desmatamento amazônico e a perda da diversidade biológica

4.5.4. As florestas e a infiltração das águas das chuvas

4.6. As importâncias gerais das árvores

4.6.1. Importância econômica das árvores

4.6.1.1. Florestamentos energéticos

4.6.1.2. Florestamentos econômicos

4.6.1.3. Florestamentos ecológicos

4.6.1.4. Cortinas florestais ou quebra-ventos

4.6.1.4.1. Instalação das cortinas florestais

4.6.1.4.2. Tratamentos e exploração

4.6.1.5. Florestamento nas pequenas propriedades

4.6.2. Importâncias ambientais das árvores

4.6.2.1. Infiltração de água no solo

4.6.2.2. Absorção de partículas sólidas e gasosas em suspensão no ar

4.6.2.3. Eliminação ou minimização da poluição sonora

4.6.2.4. Sombreamento

4.6.2.5. Diversos usos gerais

4.6.3. Importância das florestas tropicais

4.6.3.1. Porcentagem mínima de florestas

4.6.4. Algumas curiosidades sobre as árvores

4.6.5. Recomendações para o plantio das principais árvores no Piauí

4.6.6. Um simples exemplo a ser imitado. Resultados de uma pesquisa intitulada “Caracterização das áreas verdes no perímetro urbano de Santa Maria, RS” (Jornal A Razão de 10/12/97)

4.6.7. Outro simples exemplo a ser imitado: Lucratividade florestal comparada a outras atividades agropecuárias (José Flávio Ruwer)

4.6.8. Pequeno histórico

4.6.9. Para meditar I

4.6.10. Para meditar II

5 - ESTUDO E IMPORTÂNCIA DO SOLO

5.1. Comentários gerais

5.1.1. Introdução conceitual

5.1.1.1. Principais termos técnicos utilizados no estudo do solo (IBGE, 1993)

5.1.1.2. Intemperismo

5.1.1.3. Textura

5.1.1.4. Perfil do solo

5.1.1.5. Observações gerais sobre a ocorrência e consequências das erosões

5.1.1.6. Classificação da estrutura do solo

5.1.1.7. pH

5.1.1.8. Micro e macro nutrientes

5.1.1.9. Permeabilidade

5.2. Fatores responsáveis pela formação dos solos

5.3. Classificação

5.4. Cor do solo

5.5. Solos intemperizados

5.5.1. Os solos aluviais

5.6. Os solos no Brasil

5.6.1. O mapeamento macro agroecológico

5.7. Os solos no Piauí

5.7.1. Considerações gerais

5.7.2. Classificação geral dos solos do Piauí, segundo o seu perfil (análise local)

5.8. As erosões nos solos

5.8.1. Comentários sobre as principais erosões

5.8.1.1. Tipos de erosões hídricas

5.8.1.2. Tipos de erosão eólica

5.8.2. Perdas anuais de solo fértil e de fertilizantes pela erosão hídrica no Piauí

5.8.3. Como evitar (ou prevenir) as erosões

5.8.3.1. Leguminosas de verão - maior potencial de recuperação de solos

5.8.4. Caracterização das classes de capacidade de uso da terra

5.8.4.1. Coeficiente de Rugosidade

5.8.5. Fatores que influem na erosão

5.8.6. Práticas conservacionistas e sistemas de manejo

5.8.6.1. Práticas de caráter vegetativo

5.8.6.2. Práticas de caráter edáfico

5.8.6.3. Práticas de caráter mecânico

5.8.6.4. Sistemas de manejo do solo

5.8.7. Levantamento e planejamento conservacionista

5.9. A importância do solo

5.9.1. Alguns dados importantes sobre os solos - recomendações

5.9.2. Agrotóxicos – defensivos agrícolas

5.9.3. O efeito estufa correlacionado com o estrume no solo

5.9.4. O lixo tóxico no solo

5.9.5. A fauna ameaçada

5.9.6. Pilhas e baterias lançadas ao solo

5.10. A Carta dos solos

6. ESTUDO E IMPORTÂNCIA DA ÁGUA

6.1. Conceituações e comentários gerais

6.1.1. Divisão da Terra pela ocorrência de precipitação

6.2. Principais poluições da água

6.2.1. Consequências da poluição das águas

6.3. Ciclo natural da água

6.3.1. Precipitação média sobre a superfície terrestre

6.4. Lençóis freáticos (aquíferos subterrâneos)

6.4.1. Formas de contaminação das águas subterrâneas

6.4.2. Preservação de aquífero

6.5. Água potável

6.5.1. Parâmetros de qualidade da água

6.6. Infiltração da água no solo

6.7. As bacias hidrográficas

6.7.1. Situação mundial

6.7.2. Situação no Brasil

6.7.2.1. Principais centros dispersores de água no Brasil

6.7.3. Piauí - situação de um caso

6.8. Inundações

6.9. Conflitos de uso da água

6.10. A recuperação ambiental através do manejo integrado de bacias hidrográficas

6.10.1. Introdução

6.10.2. A recuperação da ambiência

6.10.3. As unidades de planejamento ambiental

6.11. A importância da água

6.11.1. A importância de se conhecer informações específicas sobre a água

6.11.2. Verificação da poluição

6.12. Considerações finais sobre o recurso água

6.12.1. Fundamentos e purificação da água

- 6.12.2. Doenças veiculadas pela água
- 6.12.3. Importância da água na propagação de doenças
- 6.12.4. Métodos de tratamento da água
 - 6.12.4.1. Exame bacteriológico
 - 6.12.4.2. Classificação das bactérias
 - 6.12.4.3. Reprodução das bactérias e sua resistência à destruição
 - 6.12.4.4. Ensaio presuntivo
 - 6.12.4.5. Ensaio confirmativo
 - 6.12.4.6. Ensaio completo
 - 6.12.4.7. Aplicação dos ensaios para coliformes
 - 6.12.4.8. A relação CLORO X ÁGUA - Um caso particular
- 6.12.5. Movimento de cidadania pelas águas
- 6.12.6. “EL NIÑO” - “LA NIÑA”
 - 6.12.6.1. Medidas para minimizar os problemas em uma possível estiagem, especialmente nas regiões de produção agrícola
- 7. ESTUDO E IMPORTÂNCIA DOS ANIMAIS
 - 7.1. Comentários gerais
 - 7.2. Domesticação dos animais
 - 7.3. A caça e a pesca
 - 7.4. A fauna silvestre
 - 7.4.1. Diminuição e desaparecimento da fauna silvestre
 - 7.4.2. Relação de dependência entre indivíduos
 - 7.4.3. Densidade demográfica
 - 7.4.4. Características da fauna brasileira
 - 7.4.5. Causas e consequências do extermínio da fauna
 - 7.5. Divisão dos animais
 - 7.6. Classificação dos animais
 - 7.6.1. Invertebrados
 - 7.6.2. Vertebrados ou cordados
 - 7.7. Concepções erradas e crendices sobre certos animais
 - 7.8. Importância dos animais
 - 7.9. O que se pode fazer agora, de imediato, para ajudar a recuperar a fauna silvestre?
 - 7.10. A cadeia alimentar
 - 7.11. Curiosidades sobre alguns animais silvestres
- 8. INFORMAÇÕES E RECOMENDAÇÕES GERAIS E IMPORTANTES SOBRE PONTOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO DA AMBIÊNCIA
 - 8.1. Os grandes ecossistemas
 - 8.1.1. Oceanos e mares

- 8.1.2. Estuários e costas
- 8.1.3. Rios
- 8.1.4. Lagos e lagunas
- 8.1.5. Banhados e brejos de água doce
- 8.1.6. Desertos
- 8.1.7. Tundras
- 8.1.8. Estepes ou campos
- 8.1.9. Savanas ou cerrados
- 8.2. Os pequenos ecossistemas
- 8.3. Priorização de trabalhos nos ecossistemas
- 8.4. Os ecossistemas: área urbana x propriedade rural
- 8.5. A importância dos recursos naturais renováveis (RNR)
 - 8.5.1. Importância histórica
 - 8.5.2. Importância ecológica
 - 8.5.3. Importância política
 - 8.5.4. Importância econômica
 - 8.5.5. Importância social
 - 8.5.6. Importância tecnológica
 - 8.5.7. Importância institucional
 - 8.5.8. Importância jurídica
 - 8.5.9. Importância ambiental
- 8.6. Comentários específicos sobre os principais ecossistemas e rios do Brasil
 - 8.6.1. Amazonas - Pantanal
 - 8.6.2. Rios do Brasil social
- 8.7. Sete tipos de poluições destacadas
 - 8.7.1. O problema do lixo
 - 8.7.1.1. Classificação do lixo
 - 8.7.1.2. Inconvenientes da disposição inadequada
 - 8.7.1.3. Destino final do lixo
 - 8.7.1.4. Aspectos epidemiológicos ligados ao lixo
 - 8.7.1.5. Agravos à saúde
 - 8.7.1.6. Métodos de destino final do lixo
 - 8.7.1.6.1. Aterro - lixão
 - 8.7.1.6.2. Compostagem
 - 8.7.1.6.3. Alimentação de suínos
 - 8.7.1.6.4. Lançamento no esgoto
 - 8.7.1.6.5. Incineração

8.7.2. Aterro sanitário

8.7.2.1. Métodos de aterro sanitário

8.7.2.2. Aterros de superfície

8.7.2.3. Escavação progressiva

8.7.2.4. Corte e aterro

8.7.2.5. Aterro de empréstimo

8.7.2.6. Aterros em fossas, barrancas e áreas improdutivas

8.7.2.7. Aterros em minas de areia

8.7.3. Custo do terreno

8.7.4. Caminhos de acesso e circulação

8.7.5. Obras, equipamentos de serviço e circulação

8.7.6. Compactação

8.7.7. Proteção das águas subterrâneas

8.7.8. Material intermediário e final

8.7.9. Reaproveitamento dos rejeitos no aterro sanitário

8.7.10. Equipamentos de trabalho

8.7.11. Custos do aterro

8.7.12. Usos possíveis dos aterros sanitários concluídos

8.7.13. Projeto do aterro sanitário

8.7.13.1. Requisitos para a escolha do local

8.7.14. Fechamento dos “lixões”

8.7.15. Disposição do lixo no meio rural

8.7.15.1. Método do enterramento

8.7.15.2. Disposição por confinamento

8.7.15.3. Incinerador doméstico

8.7.16. Disposição de dejetos em centros de saúde (resíduo hospitalar)

8.7.17. Disposição do esterco

8.7.17.1. Plataformas de secagem

8.7.17.2. Plataformas em pacotes

8.7.17.3. Covas cobertas para fermentação

8.7.17.4. Covas abertas para fermentação

8.7.18. Disposição da polpa de café ou de arroz

8.7.18.1. Buracos no solo para o reaproveitamento na forma de adubo

8.7.18.2. Silos para o armazenamento

8.7.19. Lixo tóxico

8.7.20. Reciclagem de lixo

8.7.20.1. Bons índices de reciclagem

- 8.7.21. Exemplos a serem seguidos no tratamento e reaproveitamento do lixo
- 8.7.22. O chorume do lixo (por de Rômulo Picada Pereira e adaptado pelo autor)
 - 8.7.22.1. Geração do lixiviado
 - 8.7.22.2. Poluição bioquímica
 - 8.7.22.3. Caracterização do lixiviado
- 8.8. O problema dos esgotos
 - 8.8.1. Características físicas a serem observadas nos esgotos
 - 8.8.2. Operações unitárias
 - 8.8.3. Processos de tratamento
 - 8.8.4. Classificação dos processos
 - 8.8.4.1. Em função da remoção
 - 8.8.4.2. Em função das eficiências das unidades
 - 8.8.5. Grau de tratamento
 - 8.8.6. Recuperação de produtos dos esgotos
 - 8.8.7. Fossas sépticas e tanques de Imhoff
 - 8.8.7.1. Fossa séptica
 - 8.8.7.2. Tanque de Imhoff
- 8.9. O problema da poluição sonora
 - 8.9.1. Como evitar a poluição sonora
- 8.10. O problema da poluição por agrotóxicos
 - 8.10.1. Desenvolvimento de um produto fitossanitário (adaptado de ABEAS, 1997)
 - 8.10.2. Registro e comercialização dos produtos fitossanitários no Brasil
 - 8.10.3. Como os fungicidas podem ser utilizados no controle de fito patógenos
 - 8.10.4. Fatores a serem considerados na aplicação racional de defensivos agrícolas
 - 8.10.5. Características desejáveis dos fungicidas
 - 8.10.6. Agricultura sem veneno
 - 8.10.6.1. Nim - A árvore da vida
- 8.11. O problema da poluição por antibióticos
- 8.12. O problema da poluição por agentes mutagênicos, cancerígenos e causadores de doenças nervosas e dos aparelhos circulatório e respiratório
- 8.13. O problema das poluições ambientais (adaptado de ODUM, 1982)
- 8.14. Acordo vai regular emissão de poluentes orgânicos
- 8.15. Informações genéricas, porém, importantes para a educação ambiental técnica
- 9. A AÇÃO DA MONOCULTURA NO MEIO AMBIENTE E AS ALTERNATIVAS PARA EVITAR E RECUPERAR AS DETERIORAÇÕES CAUSADAS
 - 9.1. Principais alternativas para a monocultura
 - 9.2. Permacultura
 - 9.2.1. Origens agrícolas

9.2.2. Agricultura moderna

9.2.3. Futuros agrícolas

9.2.4. Permacultura – sistema do futuro

9.2.5. Permacultura – características básicas

9.2.6. Estabilidade e variedade do ecossistema

9.2.7. Formas perenes de cultivos anuais

9.2.8. Produtos da Permacultura

9.2.9. Permacultura e paisagismo

9.2.10. Evolução permacultural

9.3. “EI NIÑO” - “La NIÑA”

10. PRINCIPAIS NORMAS JURÍDICAS REFERENTES AO MEIO AMBIENTE E À EDUCAÇÃO AMBIENTAL

10.1. Relação das principais Leis

10.2. Unidades de conservação e respectivos amparos legais

10.3. Constituição do Brasil - Outubro/1988

10.4. Resolução CONAMA 020/86, sobre classificação das águas (potabilidade e balneabilidade)

10.5. ISO 14.000 (HEMENWAY & GILDERSLEEVE, 1995) – adaptado

10.5.1. Normas da série ISO 14.000

10.5.1.1. Sistema de Gerenciamento Ambiental (SGA)

10.5.2. Normas que compõem a série ISO 14.000

10.5.3. Documento de diretriz básico da ISO 14.000

10.5.4. Documento de especificação da ISO 14.000

11. PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL OBJETIVA E TÉCNICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL E PARA O ENSINO MÉDIO

11.1. Programa de educação ambiental objetiva e técnica para o Ensino Fundamental

11.2. Programa de educação ambiental objetiva e técnica para o Ensino Médio

11.3. Sequência aconselhada para planejar uma palestra para assuntos de educação ambiental técnica

12. ENFOQUES FINAIS (PARA DESENVOLVER JUNTO AOS PROGRAMAS)

12.1. Globalização - comentários sobre a sua influência na Educação Ambiental Objetiva e Técnica

12.2. Regras básicas da globalização e da sustentabilidade

12.3. Agenda 21: conteúdo, contexto, perspectivas

12.4. A primeira declaração ecológica do mundo

12.5. Tópicos importantes para a memorização do(a) leitor(a)

12.6. Projeto “ZERI”

12.7. Código ambiental dos engenheiros

12.8. Fechamento

5.4.2 CLUBES DE ECOLOGIA E OFICINAS AMBIENTAIS

Os **Clubes de Ecologia**, assim como as Oficinas Ambientais, são complementações práticas dos programas de Educação Ambiental Objetiva e Técnica. No intuito maior de aperfeiçoar técnicos em Educação Ambiental Objetiva e Técnica, os clubes de ecologia e as oficinas ambientais apresentam desenvolvimentos de ações periféricas como a elaboração de trabalhos de conscientização ambiental, caminhadas ecológicas, plantio de mudas, gincanas e implantação de jardins, hortas ecológicas, entre outros. Esse tipo de projeto teve sua origem na Universidade Federal de Santa Maria – RS.

O Clube de Ecologia consiste em treinar e capacitar Professoras e Professores para que eles selecionem 20 a 30 alunos de 5ª a 8ª série para fazerem parte do clube. Com esse grupo de alunos elabora-se a Ata e a criação do Estatuto do Clube e são realizadas eleições de Pre-sidente e Vice e escolha do nome e logomarca para o Clube. Alguns exemplos são encontrados em ROCHA, 2001.

Os alunos, integrante dos clubes, participam de oficinas ambientais realizadas pelas Professoras e Professores.

Estes Clubes de Ecologia, bem como as Oficinas Ambientais podem ser estendidos aos Centros de Defesa dos Direitos da Criança e do Adolescente voltados a execução de medidas socioeducativas aplicadas aos adolescentes em conflito com a lei com autorização do Juizado da Infância e Juventude. Neste caso serão implantadas algumas adequações específicas para este tipo de público.

As **oficinas ambientais** aqui propostas poderão ser desenvolvidas em escolas dos ensinos fundamental e médio dentro das disciplinas de ciências, geografia ou afins. São exemplos de atividades didáticas voltadas à experimentação e criatividade das crianças.

Uma das medidas requeridas para potencializar a diminuição dos problemas causados pelos resíduos sólidos e a poluição em geral é a conscientização sobre as medidas que devem ser implantadas para reduzir a produção dos poluentes bem como reutilizá-los quando possível, dando ainda correta destinação dos mesmos, além do esclarecimento de conceitos e dúvidas relacionadas. A Metodologia ZERI de Gunter Pauli muito colaborará para a eliminação de resíduos (Esta Metodologia será desenvolvida junto às professoras e Professores durante o treinamento/Curso de Aperfeiçoamento).

5.5. METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS

5.5.1. VALIDAÇÃO E ESTAQUEAMENTO DAS ÁREAS A SEREM RECUPERADAS

A delimitação da área de intervenção para a recuperação da vegetação nativa deverá ser feita através do georreferenciamento dos vértices acordados com o proprietário, ou seja, do estaqueamento, obedecendo as legislações ambientais.

5.5.1.1. Visitas técnicas para identificação e validação das áreas de intervenção

Após a validação da documentação dos produtores rurais e das propriedades, serão selecionadas previamente áreas de interesse pela equipe de geoprocessamento para a validação em campo. Esta etapa é fundamental para saber se a propriedade estará habilitada a participar do projeto.

Serão realizadas visitas técnicas através dos técnicos locais contratados para verificar junto aos produtores rurais se as áreas indicadas estão em conformidade com a legislação ambiental, para a recuperação da vegetação nativa de APPs e ARHs.

Será realizada uma visita técnica em cada propriedade para identificação das áreas passíveis de serem apoiadas. Essa etapa poderá ser realizada juntamente com a etapa de validação das áreas como forma de otimização na logística.

Serão percorridas pelo técnico do projeto toda a região de abrangência do projeto para delimitação e avaliação de todos os fragmentos florestais remanescentes, as áreas de preservação permanente (APP), Reserva Legal (RL) e áreas de interesse ambiental e econômico (corredores ecológicos, áreas de baixa aptidão agrícola, propriedades rurais, pontos de potencial turístico etc.).

Deverá ser realizando o registro fotográfico digital indicando a situação da(s) área(s) de intervenção com no mínimo 2 (duas) fotos por área, sendo uma com visão panorâmica e outra fotografada de dentro da área. Nos dois casos o registro deve permitir caracterizar a área e justificar a escolha da modalidade de intervenção proposta. As fotos deverão ter qualidade de 3,0 a 5,0 megapixels e deverão ser tomadas a partir de pontos que possam ser repetidos futuramente durante o monitoramento, para efeito de comparação.

Durante a realização de visita técnica na propriedade deverão ser fornecidas todas as orientações necessárias acerca das regras de funcionamento do Projeto Re flora, com destaque para:

- Orientações sobre uso de possíveis espécies com potencial de geração de renda, esclarecendo o manejo adequado das mesmas;
- Orientações, caso caiba, acerca de possíveis limitações de uso e exploração futura de plantios a serem realizados em área de preservação permanente e reserva legal;

5.5.1.2. Georreferenciamento e Aerolevantamento das áreas através de drones

Paralelamente a atividade de identificação das áreas será feito o georreferenciamento dos polígonos de restauração florestal em cada propriedade. Os técnicos irão utilizar receptor de GPS de alta performance pós processado, para obter os dados com maior precisão, reduzindo ao máximo o erro de posicionamento.

Também será utilizado o aerolevantamento com utilização de drone para melhor definição das áreas de app e recarga hídrica que serão restauradas. Será subcontratada uma empresa para realização do serviço de aerofotogrametria, que será utilizado na etapa de elaboração dos Projetos de restauração florestal assim como na etapa de elaboração e retificação do CAR. A qualidade do levantamento será de pixel de 6cm e deverá ser entregue pela empresa com processamento dos dados executados.

A partir das informações georreferenciadas levantadas no campo, os dados serão processados e serão gerados mapas temáticos com uso e ocupação do solo. As APPs serão identificadas e quantificadas nestes mapas e comparadas com as exigências legais (passivos ambientais).

Todas as situações encontradas serão delimitadas em mapas e diagnosticadas em fichas descritivas, das áreas a serem recuperadas, quantidade e qualidade dos remanescentes naturais, e outros. Os mapas gerados nesta etapa possibilitarão estabelecer o Plano de Recuperação Ambiental (PRA), visando à estratégia de restauração das áreas impactadas.

5.5.1.3. Estaqueamento das áreas de intervenção

Após a definição dos polígonos de restauração em cada propriedade será realizado o estaqueamento da área com a utilização de estacas de madeira ou bambu para delimitação da área a ser recuperada. Nessa etapa serão utilizados GPS de bolso para aferição dos vértices do polígono, assim como utilização de linhas entre as estacas para redução de erros nos polígonos.

Para otimização da logística, sempre que possível, o estaqueamento poderá ser realizado em conjunto com o levantamento da área pelo mesmo técnico.

5.5.2. ELABORAÇÃO DE PROJETO INDIVIDUAL DA PROPRIEDADE (PIP)

O Projeto de Implantação da Propriedade (PIP) será elaborado para pequenas, médias e grandes propriedades e será composto pela elaboração de um projeto básico (que pode ser replicado para outras propriedades na região) e por outros subprojetos executivos, que compõem a recuperação da vegetação nativa, a implantação da dessedentação animal, de barraginhas e miniestações de tratamento de esgoto.

5.5.2.1. Elaboração do banco de dados georreferenciado

Será elaborado um banco de dados georreferenciado contendo todas as informações adquiridas em campo, e através do aerolevantamento e imagens de satélite. Os projetos serão entregues com todos os “shapefiles” necessários, inclusive com as correções, os “as built” destes.

Esta atividade será realizada por especialista em geoprocessamento de dados com experiência na elaboração de mapas.

5.5.2.2. Elaboração do Projeto Individual por Propriedade

O Projeto Individual por Propriedade (PIP) será elaborado pelos mesmos técnicos que fizeram o levantamento das propriedades e de acordo com a necessidade encontrada in loco.

O PIP será composto pelo Projeto Básico, com a caracterização da região de interesse onde a recuperação da vegetação nativa ocorrerá, assegurando a viabilidade técnica e, definição dos métodos e prazos de execução. A proposta é que este seja elaborado por município, sendo o conteúdo mínimo:

- Introdução: deve ser breve e apresentar a contextualização do trabalho proposto;
- Justificativas: devem ser breves e informar sobre a importância dos projetos a serem elaborados, executados e mantidos nas propriedades;
- Objetivos: devem evidenciar o contexto e o objetivo geral, mas apontar quais são os objetivos específicos junto ao Programa 26;
- Materiais e Métodos:
 - 1 - Caracterizar as áreas de interesse (histórico de ocupação, o solo, o relevo, o clima, a hidrografia (bacia e sub-bacias), o bioma, a formação florestal da região e a vegetação existente no local, a importância ecológica, os indícios da fauna existente) Obs.: utilizar registros fotográficos, mapas, ortofotos georreferenciados, entre outros aspectos
 - 2- Soluções técnicas previstas
 - 3 - Materiais e métodos necessários aos outros subprojetos
 - 4 - Planejamento da campanha de campo
- Cronograma de implantação: deve apresentar todas as atividades que serão realizadas até a implantação dos diferentes subprojetos possíveis;
- Referências Bibliográficas: relação de citações, obras e documentos consultados para a elaboração do projeto;
- Anexos: todo e que qualquer informação que enriqueça o projeto, tais como: registros fotográficos, mapas, tabelas, gráficos, planilhas e ART do técnico responsável (engenheiro florestal, engenheiro agrônomo, biólogo ou outro profissional com experiência comprovada).

5.6. METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DOS PROJETOS DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO

Após elaboração dos projetos de recuperação, estes serão implantados, conforme os valores estimados no orçamento, incorporando insumos, hora x homem e hora x máquina

5.6.1. INSTALAÇÃO DE CERCAMENTO

Esse procedimento será efetivado através do cercamento de todo o perímetro onde houver implantação do subprojeto de recuperação da vegetação nativa (APPs e ARHs) sempre que houver possibilidade de risco para a área em implantação (na maioria das vezes imposto por animais domésticos).

A atividade será executada por 5 equipes, sendo cada equipe composta de 1 encarregado de campo e 3 mãos de obra locais. Cada equipe possuirá um veículo 4x4 com utilização de carretinha tipo reboque para levar os equipamentos, ferramentas e insumos.

A quantificação e o perímetro da cerca serão realizados com o auxílio de um GPS e deverão ser executadas conforme os modelos a seguir:

- Fios de arame liso (250 a 350 kgf, de 2,0 a 2,2 mm - galvanização tipo A. Serão preferencialmente utilizadas estacas de Eucalipto tratado cloeziana (de 3 m em 3 m, com antiracha, com 2,20 m de altura e diâmetro de 08 a 10 cm) e grampos para fixação do arame (19 x 11) galvanização tipo A. Sugere-se 5 fios. O distanciamento entre estacas e entre arames pode variar em até 10%;
- Cercas com balancins e arame liso, sendo 5 fios;
- A implantação de arame liso no primeiro fio, quando necessário, pode ser feito com utilização de grampos e enrolando o fio a cada 5 estacas (10 m), para o caso de não uso de balancins e, se for com balancins, a cada estaca; a distância entre estacas (E) deve ser de 8 m e a distância entre mourões (M) deve ser de 24 m, já a distância entre Balancins (B) deve ser de 2 m, ou seja, seria a seguinte sequência: M B B E B B E B B M; com isto, a cada 314 m de cerca seriam feitos 40 buracos, consumindo 14 mourões, 26 estacas e 117 balancins; em cada vértice Horizontal deverá ser colocado um esticador, com 2,5 m de altura e com diâmetro variando de 0,14 a 0,20 m; em vértices verticais, que tenha diferença de nível, deve-se colocar uma estaca para ajuste dos fios. Caso sejam 5 fios, esses serão distanciados entre si por 30 a 40 cm, sendo que o primeiro dista do solo de 40 a 45 cm e com arame liso, sem farpa, para facilitar o deslocamento da fauna silvestre, mas sempre acordado com o produtor rural e alinhado com os objetivos de sua produção;
- As estacas deverão ser devidamente apiloadas, de modo a deixá-las completamente firmes. As estacas e os esticadores deverão estar fora do solo de 1,50 m a 1,60 m. Em cada vértice deverá ser colocado um esticador, também de Eucalipto tratado, com 2,5 m de altura e com diâmetro variando de 0,14 a 0,20 m. Caso a distância entre os vértices seja superior a 60 m um outro esticador deverá ser colocado no meio;
- Nos pontos de esticadores terão os travesseiros e mão francesas na diagonal para maior firmeza no cercamento
- Em casos excepcionais em que as estacas ou esticadores tenham que ser fixados em solo alterado de rocha, deverá ser aplicado a mistura de concreto em uma caixa de 30x30 cm e 40 cm de altura.

Na atividade de cercamento será priorizado e sempre que possível a utilização do perfurador de solo (motocoveador) adaptado em um carrinho conforme figura 15 abaixo, para otimizar o tempo de perfuração das covas, fornecendo maior segurança para a equipe técnica e maior mobilidade no transporte do equipamento, alterando apenas o tamanho da lâmina conforme o tipo de muda ser plantada.

5.6.2. PREPARO DO SOLO

As atividades de preparo do solo são fundamentais para o sucesso da restauração da vegetação nativa, sendo fundamental corrigir os parâmetros físico-químicos do solo de acordo com as análises de solos.

5.6.2.1. Adubação Verde

A adubação verde será executada antes do plantio de mudas arbóreas com fins de recuperação da vegetação nativa. Será realizada por meio da semeadura do mix de espécies de adubo verde nas entrelinhas do plantio de sementes e mudas arbóreas nativas para o rápido sombreamento do solo e controle de espécies competidoras. Serão utilizadas na semeadura um mix de espécies com funções e ciclos diferentes, tais como: feijão guandu, algumas espécies de crotalárias ou espécies que não tolerem sombreamento e nem tenham comportamento invasor. Será semeado nas entrelinhas de plantio com espaçamento 1,5 m ou, em duas linhas, com o espaçamento de 1,0 m entre elas.

Serão utilizados em média 12 kg de sementes / ha, que poderão ser alterados de acordo com as propriedades físicas do solo.

Deve-se evitar o uso de fertilizantes minerais nitrogenados ou de agrotóxicos junto às sementes inoculadas, pois tais substâncias podem ser tóxicas para as bactérias fixadoras.

5.6.2.2. Aceiramento manual e aceiramento mecanizado

Os aceiros serão construídos de acordo com Manual Operacional de Bombeiros de Goiás. Os aceiros são faixas de terreno desprovidas de vegetação que são construídas “ANTECIPADAMENTE” ao incêndio para queimas controladas ou para prevenção de Incêndios Florestais.

Os aceiros serão construídos de tal forma que o solo mineral seja exposto ou deve ser queimada uma faixa de vegetação (aceiro negro). Lembrando ainda que estradas e rios, por exemplo, são considerados aceiros naturais, ou seja, não precisaram ser construídos para esse fim.

A construção de uma rede de aceiros, como medida preventiva, antes mesmo da ocorrência dos incêndios é muito eficiente e vantajoso, principalmente em zonas onde se consegue mapear os pontos mais críticos, como dificuldade do terreno para acesso, histórico de focos de incêndio, limites de propriedades rurais, comunidades que moram próximo a parques e unidades de conservação (através de queima de lixo próximo aos locais de preservação).

A largura dos aceiros vai depender de vários fatores, como altura do material combustível, sua localização, a configuração do terreno etc., e deverá ter no mínimo 2,0 m de largura, com faixa capinada, ao redor da área. Além de ajudar a conter propagação do incêndio eles tem funções estratégicas para os combatentes florestais, pois podem se constituir em pontos e meios de acesso importantes para as operações florestais.

É importante e vale a pena ressaltar que a vegetação dos lados do aceiro deve ser roçada, de modo que o fogo chegue com menor intensidade. É fundamental que os aceiros sejam mantidos limpos e transitáveis (principalmente nos períodos mais críticos).

Nas áreas mecanizadas, a limpeza poderá ser feita com trator, de acordo com as exigências das especificações de segurança, com auxílio de roçadeiras mecânicas, e nas áreas não mecanizadas, de forma manual com enxadas, rastelos etc.

As margens das estradas e rodovias devem ser conservadas limpas, especialmente, durante o período de estiagem.

5.6.2.3. Roçada Seletiva e Roçada Mecanizada

A roçada seletiva será realizada de acordo com a condição da área, podendo ser realizada por operador equipado com uma moto-roçadeira costal com um rendimento médio de 20 hh/ha (hora homem / hectare), e quando não for possível serão utilizadas foices e com um rendimento médio de 40 hh/ha (hora homem / hectare).

A atividade será realizada 3 vezes ao ano, sendo sempre antes da maturação da semente do capim e dependendo das condições climáticas de temperatura e umidade.

Para as áreas com predominância do capim braquiária a roçada será realizada quando o capim atingir até 30 cm de altura, pois a partir dessa altura já interfere no crescimento da vegetação nativa. Caso seja alguma outra espécie de capim, não tem essa necessidade.

A roçada mecanizada será realizada de preferência 15 dias antes do plantio visando controlar as espécies competidoras (especialmente gramíneas), sendo importante: evitar ao máximo danificar a regeneração natural presente na área.

Será realizada por um trator de 50 HP ou de maior potência equipado com roçadeira central de transmissão direta com um rendimento médio de 01 hm/ha (hora máquina / hectare).

5.6.2.4. Coroamento manual e Coroamento Seletivo

O coroamento consiste na remoção (manual) ou controle (químico) de toda e qualquer vegetação que existe em um raio de no mínimo 50 cm ao redor da muda ou indivíduo regenerante que se deseja conduzir, para evitar a competição por água, luz e nutrientes com a vegetação herbácea e trepadeiras.

O coroamento manual deve ser realizado com enxada, removendo a vegetação existente em um raio de 50 cm e uma profundidade de cerca de 5 cm no solo, a fim de garantir o retardamento de possíveis rebrotas da vegetação invasora indesejável. No final da tarefa, a área da coroa deverá estar livre da vegetação capinada. Quando for identificada a presença de braquiária recomenda-se o coroamento de 1,0 m de raio

O Coroamento seletivo é indicado para áreas onde a regeneração natural é relevante, devendo a operação ser realizada de forma seletiva visando não danificar as plantas de interesse. Nesse caso, as plantas de interesse podem ser sinalizadas no campo com pequenas estacas, cartões, tecidos etc. A operação pode ser realizada com o uso de foice ou ferramenta similar, ou ainda com roçadeiras costais, preservando as plantas de interesse. A operação pode ser repetida em fases posteriores de desenvolvimento da área, caso o monitoramento aponte necessidade. O rendimento médio desta operação é de 50 hh/ha.

5.6.2.5. Controle de formigas cortadeiras

O controle preventivo e combate às formigas cortadeiras deverão ser realizados antes do plantio e durante as práticas de manutenção e de recuperação da vegetação nativa, especialmente das espécies dos gêneros *Atta* sp. (saúvas) e *Acromyrmex* sp. (quenquéns). Antes de iniciar o combate, deverá ser orientado ao produtor vistorias noturnas em campo com o intuito de se identificar os possíveis olheiros dessas formigas, recomenda-se realizar a primeira vistoria após a capina química ou roçada da área por facilitar a localização dos ninhos.

A recomendação da aplicação das iscas de combate às formigas poderá sofrer adequações em função dos projetos, mas deve-se considerar uma aplicação sistemática pela área, em dias de sol e período pós-orvalho para que as iscas não tenham contato com a umidade.

Esta atividade deverá ser realizada com aplicação de produtos específicos, registrados no Ministério da Agricultura e recomendados por profissional habilitado, com emissão de receituário agrônomo e emissão de ART – Anotação de Responsabilidade Técnica e sua aplicação deverá ser feita por profissional fazendo uso de equipamento de proteção individual (EPI).

O repasse do produto deverá ocorrer com o objetivo de combater os formigueiros que resistirem e não forem totalmente controlados na primeira operação e deve ser feito dias antes do plantio, durante e logo após a implantação.

O controle inicial pré-plantio: deve ser realizado 30 dias antes do plantio e de qualquer intervenção na área de aplicação de forma sistemática (10 gramas a cada 3m x 10m) pela área, Olheiros: 20 gramas por olheiro e 10 gramas por m² de terra solta em volta dos formigueiros (EMBRAPA). Para aplicação em área total será utilizado a quantidade de 3 kg de formicida por hectares, com reaplicações a cada 3 meses conforme verificado em campo pelo produtor ou pelas equipes de monitoramento e manutenção.

Essa atividade é realizada tanto na fase de implantação quanto de manutenção. Deve-se percorrer toda a área e arredores para localizar possíveis formigueiros. Uma vez localizado é feito então o controle, o qual consiste inicialmente em calcular a quantidade de produto (iscas) a ser utilizado.

A colocação do defensivo é feita sempre próxima do caminho das formigas e com auxílio de um dosador para que não haja contato direto do trabalhador com o produto. Caso isso ocorra, a isca perderá sua atratividade e o controle torna-se ineficaz.

As iscas a base de sulfluramida de marcas comerciais mais conhecidas apresentam eficiência acima de 80% para as formigas do gênero *Atta* (saúvas) e, para algumas espécies de quenquéns (gênero *Acromyrmex*). Em caso de quenquenzeiros e sauveiros iniciais ("tanajuras"), deve-se usar o pó químico introduzido no interior do formigueiro por bombas manuais até a saturação.

Será realizado o controle no plantio, entre 5 a 7 dias antes do plantio.

Importante:

- ✓ Não aplicar iscas em dias chuvosos ou com o solo úmido.
- ✓ Recolher as sacolas para local apropriado e descarte correto.
- ✓ Adquirir produtos agrotóxicos exigindo sempre a Receita Agronômica e Nota Fiscal.
- ✓ Utilizar sempre EPI'S – Equipamento de Proteção Individual (Lei nº 5.760/98).

5.6.2.6. Alinhamento e Marcação

Após o preparo do solo, o alinhamento e a marcação dos pontos de espaçamento serão executados para a abertura dos berços (covas). Em locais que possuam dificuldade quanto à marcação em função da presença de regenerantes, área alagada ou afloramento rochoso deverá ser feito o menor deslocamento possível para a abertura dos berços (covas).

No caso da semeadura de nativas, recomenda-se que seja semeado nas entrelinhas de plantio com espaçamento 1,5 m ou, em duas linhas, com o espaçamento de 1,0 m entre elas.

Recomenda-se a utilização de nível de mangueira com régua graduada; marca-se a nivelada básica (linha principal em nível) no terço superior da área e vai fincando estacas de bambu de 1,5 m a cada distância (quando andar com um dos lados do nível de mangueira para o próximo ponto, colocar o dedo na mangueira tapando ambos os lados: o que está fixo/parado e o lado que vai andar procurando o próximo ponto em nível, para não perder água e descontrolar o nível inicial).

Após, faz-se a correção de alguma estaca na linha em nível marcada se necessário, visando a questão estética do trabalho em face da declividade a jusante.

Após, com um bambu de 3 m caminhando na linha marcada em nível, marca-se com enxadão as covas a cada 3m, bem marcadas, isso porque as linhas de plantio serão "faixadas".

Feito isso, utilizando duas varas de bambu com 3m, marca-se as linhas paralelas de plantio, também em nível (agora sem o uso do nível de mangueira) para baixo primeiramente e depois para cima até o final da área total, a partir da nivelada básica. Um trabalhador caminha na linha marcada em nível com um bambu de 3m e o outro caminha na linha de baixo a ser marcada, com outro bambu de 3m

marcando as covas a cada 3m (no encontro dos dois bambus deve formar um ângulo de 90° e a marcação deve começar entre duas covas já marcadas na linha principal/nivelada básica, para que a cova de baixo ou de cima fiquem desencontradas, a fim de quebrar a velocidade das águas de chuva e evitar erosão); e assim por diante.

Obs.: A marcação da nivelada básica (linha principal) também pode ser feita usando o “nível pé de galinha” (tipo triângulo), normalmente com 1,5m de espaço na parte inferior do triângulo, muito utilizado na marcação para plantio de café. Com o nível de mangueira rende mais o serviço; pode-se ainda utilizar o clinômetro, porém é um serviço mais técnico.

O espaçamento a ser adotado será de acordo com a metodologia de recuperação de cada área dentro do projeto, podendo ser utilizado 3,0m entre as linhas de plantio e 3,0m entre covas.

5.6.2.7. Coveamento 20x20x20, 40x40x40 cm e Microcoveamento

Antes da abertura das covas, cada linha de plantio deverá ser “faxiada” com 1,0 m de largura utilizando-se o bico da foice para puxar e enleirar o capim roçado e não enxada (não capinar para evitar erosão, a capina será somente no coroamento, com 80 cm de diâmetro antes de abrir as covas). Ao “faxiar” as covas marcadas anteriormente ficarão visíveis para a continuidade dos trabalhos conforme metodologia adaptada do Programa Reflorestar.

A abertura dos berços (covas) poderá ser feita de forma manual, semimecanizada ou mecanizada. Recomenda-se que as dimensões sejam em média de 30 cm (solos arenosos) a 40 cm (solos argilosos) de largura e de profundidade.

As covas para o plantio deverão ser abertas com as dimensões 40 cm x 40cm x 40cm, tomando-se o cuidado de separar a terra escura da superfície de um lado da cova em separado da camada mais profunda, pois essa terra escura deverá ser misturada aos insumos e retornar ao fundo da cova primeiro.

O berço poderá ser de até 70 cm de profundidade, devido ao histórico do intenso pisoteio de animais de grande porte, e para facilitar o enraizamento da muda. As covas para replantio com reabertura de cova deverão ser abertas com as dimensões 20 cm x 20cm x 20cm.

Para evitar o espelhamento nas laterais dos berços, será utilizada uma navalha na ponta da broca com pelo menos 1 cm a mais.

Na atividade de coveamento será priorizado e sempre que possível a utilização perfurador de solo adaptado em um carrinho já descrito na atividade de cercamento, para otimizar o tempo de perfuração das covas, fornecer maior segurança para a equipe técnica e maior mobilidade no transporte do equipamento, alterando apenas o tamanho da lâmina conforme o tipo de muda a ser plantada.

A metodologia utilizada para o microcoveamento será através da utilização da enxada ou chibanca para geração de pequenos sulcos, deixando a terra homogênea e de certa forma com cavidades que irão facilitar a semeadura manual ou a aplicação das sementes.

Também será realizado com a utilização de plantadeira de tubo inox com a ponta cônica para fazer a micro cova, e que se abre quando acionado um gatilho para realizar a semeadura.

5.6.2.8 Capina Química manual e mecanizada

O uso de herbicida será feito, baseado em recomendações e normas legais, visando o controle de espécies competidoras e/ou invasoras e exóticas, tais como: *Hyparrhenia rufa* (capim-jaraguá), *Urochloa* spp. (braquiárias), *Panicum maximum* Jacq. (capim-colonião) e *Melinis minutiflora* (capim-gordura) nas áreas a serem restauradas. O produto será adquirido mediante receituário agrônomo e assinatura de responsabilidade técnica (ART), respeitando criteriosamente as recomendações dos fabricantes constantes no rótulo do produto, com boas práticas para aplicação, e as embalagens vazias serão recolhidas diariamente e efetuada a tripla lavagem.

Serão utilizados produtos à base de glyphosate, em razão de sua baixa toxicidade, rápida degradação no solo e absorção foliar de elevada eficiência.

O herbicida não deve ser aplicado se estiver chovendo ou se houver previsão de chuva para as 6 horas seguintes à aplicação. Dependendo das condições climáticas, o herbicida precisa de 30 minutos a 6 horas para penetrar na folha das ervas daninhas.

De acordo com a metodologia da EMBRAPA, a capina química é utilizada de quinze a trinta dias após a roçada e ou quando o capim e demais ervas já tiverem rebrotado recobrando o solo e possuírem área foliar suficiente para a aplicação (+/- 30 cm de altura), deve ser aplicado glifosato na rebrota das espécies invasoras (gramíneas) devendo atingir 30% de cobertura da área foliar. Quando a espécie a ser combatida for a braquiária, aplicar o herbicida (glifosato, 3,5 litros/ha) em área total respeitando a regeneração natural de espécies nativas.

Quando ocorrerem outras espécies invasoras, as mesmas devem ser identificadas e a dosagem deve ser revista conforme indicações do fabricante do herbicida. A aplicação pode ser realizada com a utilização de um pulverizador costal com capacidade de 20 litros. O aplicador caminha em linha reta pela área aplicando o produto em faixas. Essa atividade é recomendada para áreas com restrição à aplicação mecanizada, como áreas com declive muito acentuado e com grande presença de indivíduos nativos regenerantes.

Essa metodologia tem consumo médio 3,5 L/ha de herbicida para o combate a vegetação invasora. Seu rendimento médio fica em torno de 12 hh/ha.

Para realização da capina química mecanizada utiliza-se um trator de 80 HP ou superior com um tanque pulverizador onde são adaptadas quatro mangueiras ou mais, para a realização da pulverização, sendo necessário um operador para o trator e quatro ajudantes que fazem a aplicação. Essa atividade é recomendada para áreas com declividade onde o trator consiga chegar até determinado ponto para soltar as mangueiras ou em áreas de condução da regeneração natural.

O consumo médio de herbicida é de 3,5 L/ha e o rendimento médio dessa operação é de 3,75 hm/ha e 15 hh/ha. O trator utilizado nessa etapa será o mesmo que realizará as atividades de preparo do solo e calagem.

A limpeza do tanque pulverizador será realizada em local apropriado de acordo com as premissas do Plano de Gestão Ambiental bem como descarte das embalagens de agrotóxicos.

5.6.2.9. Calagem e Calagem mecanizada

A calagem será realizada quando os teores de Ca e Mg trocáveis forem muito baixos. No caso de reflorestamentos o objetivo principal da calagem não é elevar os níveis de pH e bases do solo, visando neutralizar ou reduzir os efeitos tóxicos do Al e ou Mn, mas aumentar as disponibilidades de Ca e Mg. Portanto, as quantidades de calcário a aplicar serão determinadas em função dos teores destes nutrientes encontrados na análise de solo.

O cálcio estimula o crescimento das raízes e, portanto, com a calagem ocorre o aumento do sistema radicular e uma maior exploração da água e dos nutrientes do solo, auxiliando a planta na tolerância à seca.

- Aplicar calcário, de preferência, dolomítico, quando os teores de Ca forem menores ou iguais a 4mmol dm³. Para cada 1 mmol dm³ de Ca que se deseja elevar, aplicar 250 kg/ha de calcário (30% de CaO).
- Em áreas com presença de regeneração natural onde forem constatados baixos teores de Ca e Mg trocáveis a distribuição poderá ser realizada diretamente ao redor da cova de plantio sendo utilizadas de 200 a 300 gramas por cova.
- Rendimentos: Para distribuição manual nas covas de 10 hh/ha.

A calagem manual será realizada na etapa de semeadura, juntamente com a atividade de microcoveamento.

A calagem mecanizada será realizada com a utilização de uma calcareadora acoplada ao trator. Essa etapa será realizada cerca de 15 dias antes da etapa de mecanização de preparo do solo.

A distribuição será realizada uniformemente na área utilizando entre 2 a 4 toneladas/ha de acordo com as recomendações da EMBRAPA.

Com a utilização de uma calcareadora o rendimento médio desta operação é de 1,5 hm/ha.

Após o processo de calagem será realizado monitoramento do pH do solo através de medidor de pH portátil para realização de possíveis ajustes.

Será realizado um planejamento logístico para otimização dos recursos em função da localização das propriedades rurais.

5.6.3. PLANTIO E SEMEADURA

Essa etapa do projeto possui as principais atividades para atingir o objetivo principal de restauração da vegetação nativa, através do plantio e semeadura, que devem ser realizados com emprego de técnicas adequadas e principalmente com um controle de qualidade eficiente.

5.6.3.1. - Fornecimento de Mudas e Sementes Nativas

As mudas deverão ser adquiridas através viveiros com qualidade e procedencia. Com relação à qualidade das mudas, estas devem estar acondicionadas de maneira adequada, com os torrões bem formados, sistema radicular desenvolvido, íntegro, bem agregado ao substrato, sem mutilações e com coloração esbranquiçada, não possuírem alterações nas cores das folhas ou rachaduras no caule e ramos, manter-se eretas (não estar “arcadas” ou “estioladas”) e apresentar boas condições fitossanitárias, livre de pragas e doenças.

As mudas deverão ser adquiridas em lotes, possibilitando maior controle de qualidade e redução do risco de grandes perdas por mortalidade.

O recebimento das mudas será condicionado ao atendimento do controle de qualidade conforme itens abaixo:

- Entregar as mudas e sementes conforme Plano de Entrega previamente elaborado de acordo com planejamento;
- Deverá ser disponibilizada uma lista com todas as espécies entregues, assim como as respectivas identificações, atendendo a variedade mínima descrita na legislação vigente;

As mudas devem atender os seguintes padrões de qualidade:

- * Tamanho mínimo de 40 cm
- * Torrão bem formado com raízes ativas (Coloração branca)
- * Folhas saudáveis, mas não excessivamente verdes
- * Caule lignificado demonstrando maturidade para ser plantada
- * Sem vestígios de pragas e doenças.

Para a aquisição de sementes, deverá haver bom planejamento na montagem dos mix de sementes. Na maioria das vezes, com a maior diversidade regional possível na composição de espécies, visando facilitar a semeadura de maneira sistematizada no campo e garantindo o sucesso do modelo de recuperação da vegetação nativa.

As sementes deverão ser adquiridas através de viveiros certificados e qualidade de procedencia. Serão selecionadas as sementes saudáveis e com boa reserva de tegumento.

Serão realizados alguns testes para verificar a qualidade fisiológica das sementes, tendo em vista que as sementes com baixo poder germinativo não irá gerar mudas com a performance esperada.

Sendo um dos testes principais o de vigor da semente para identificação de índices aceitáveis de germinação.

5.6.3.2. Plantio de mudas

As mudas selecionadas para plantio devem apresentar boas características físicas, bom estado nutricional e estarem aclimatadas para suportar o estresse durante e após o plantio.

No plantio, a embalagem deve ser retirada cuidadosamente, evitando o destorroamento da muda, o que provoca danos às raízes, que deverão ser podadas quando encontradas tortas ou enoveladas.

O plantio deverá ser feito em dias chuvosos (outubro a março) e dependendo dos fatores climáticos, de temperatura e umidade. Na hora do plantio, observar se as raízes não estão enoveladas, ou seja, enroladas no fundo da sacola, se isto estiver ocorrendo, deve-se cortar cerca de 2,0 cm do fundo da sacola, utilizando-se um facão.

No momento da escolha das mudas é imprescindível que se observe as condições de incidência solar do local de plantio, sendo a face soalheira aquela que recebe maior incidência solar e a face Noruega que recebe menor incidência solar, sendo, portanto, mais fria.

A muda deverá ser colocada na cova, que será completada com terra já misturada ao adubo, formando-se uma pequena “bacia” para facilitar o recebimento de água de chuvas e de possíveis irrigações, evitando-se a exposição do colo ou seu “afogamento”. A terra ao redor da muda deverá ser cuidadosamente compactada e recomenda-se que a muda fique a uma altura de 3 cm abaixo do nível do solo dentro da cova, porém, colocando terra até o nível do coleto somente.

Alguns cuidados devem ser tomados no momento do plantio, como não deixar espaços sem solo entre o torrão da muda e as paredes da cova, que podem ocasionar em bolsões de ar, dificultando o desenvolvimento radicular. Em seguida, coloque cobertura morta na cova para conservar a umidade. Poderá ser utilizado capim seco sem sementes, (aquele roçado na limpeza da área – de preferência), palha de arroz, palha de café curtida. Evitar o uso de bagaço de cana-de-açúcar, pois este se constitui em atrativo para formigas cortadeiras.

OBS:

- ✓ Não usar a palha de café sem ter sido curtida se for o caso;
- ✓ Recolher para descarte as sacolas plásticas para local apropriado;
- ✓ No ato do plantio é imprescindível que ocorra uma rega em cada muda.

O método de plantio de sementes e mudas de espécies nativas, poderá ser plantio total, adensamento e/ou enriquecimento quando conjugado com ações de condução de regeneração ou intercalado com Sistemas Agroflorestais como especificado abaixo:

- Plantio Total

O plantio total será feito de forma não escalonada com adensamento mínimo de 1667 indivíduos/ha, com espaçamento recomendado de 4x3 (distância de 4 metros entre as linhas e 3 metros nas linhas).

Será realizado o plantio alternando linhas de espécies funcionais de recobrimento, aquelas que possuem rápido crescimento e ampla e densa cobertura de copa inibindo o crescimento de espécies competidoras (como as gramíneas), com linhas de espécies funcionais de diversidade, aquelas que vão garantir a perpetuação da área plantada, já que vão gradualmente substituir as espécies de recobrimento.

- Plantio de adensamento

Técnica empregada nas áreas em que a regeneração natural apresenta baixa quantidade de indivíduos arbóreo-arbustivos e apresenta falhas na área, com predominância ou não de gramíneas exóticas invasoras (braquiária), onde será realizado preenchimento (adensamento). Será utilizado o espaçamento de 3 x 3 m com adensamento de 1.111 mudas/ha.

O método de adensamento possui como vantagens a possibilidade de promover a restauração florestal controlando a expansão de espécies agressivas ao mesmo tempo em que favorece o desenvolvimento de espécies que toleram o sombreamento. Em contrapartida, o custo de implantação é maior quando comparado com a condução da regeneração natural dado que envolve o plantio de mudas.

- Plantio de enriquecimento

Esse método é usado nas áreas ocupadas com vegetação nativa, mas que apresentam baixa diversidade florística. O enriquecimento representa a introdução de espécies dos estádios finais de sucessão, especialmente as espécies de maior interação com a fauna, e/ou das diversas formas vegetais originais de cada formação florestal, tal como lianas, herbáceas e arbustos, podendo também contemplar o resgate da diversidade genética, o que pode ser realizado pela introdução de indivíduos de espécies já presentes na área, mas produzidos a partir de sementes provenientes de outros fragmentos de mesmo tipo florestal.

O plantio de enriquecimento possui como vantagem o aproveitamento da regeneração natural local. Em decorrência de já ocorrer a presença de vegetação, o espaçamento de plantio tende a ser mais amplo, e será utilizado 6 x 6 m com disposição de 277 mudas/ha. No entanto, características locais devem ser observadas e avaliadas antes da tomada de decisão.

- Sistemas Agroflorestais - SAF

No SAF não é bom que existam espaços sem cultivo, onde podem se desenvolver plantas invasoras e de difícil eliminação. Dessa forma, podem ser aproveitados esses espaços para o plantio de cultivos anuais (milho, feijão, mandioca, abacaxi, abóbora etc.) e adubos verdes (feijão de porco, feijão guandu etc.). À medida que o SAF se desenvolve, que as espécies arbóreas começam a sombrear, podem ser feitas podas para aumentar a incidência de luz durante o período do cultivo, da mesma forma podem ser feitos desbastes ao se verificar uma competição prejudicial. Com o passar dos anos esses cultivos anuais vão perdendo espaço, mas também se tornando menos necessários, pois outros produtos do SAF já estarão sendo colhidos.

Todas as espécies plantadas no SAF podem ser manejadas para enriquecer a cobertura do solo. Assim, feita a colheita de uma espécie anual, recomenda-se que a parte vegetativa seja picada e espalhada no próprio terreno. As espécies de adubação verde devem ser manejadas exatamente para aumentar a cobertura e fertilidade do solo.

As árvores, na medida em que crescem, podem necessitar de podas, tanto para conduzir o crescimento como para aumentar a incidência de luz no sistema.

As podas das árvores também devem ser deixadas sobre o solo, como cobertura morta, desde que não sejam produtos necessários (lenha, cabo de ferramenta etc.). Os galhos podem ser “enleirados” ao longo das curvas de nível da área.

Além disso, devem ser realizados os tratos culturais necessários a cada tipo de plantio, inclusive de árvores nativas, na medida em que estes se desenvolvem.

A tendência do trabalho de manutenção do SAF é diminuir ao longo dos anos, na medida em que aumenta a cobertura e a fertilidade do solo.

O plantio deverá ser intercalado de espécies nativas com exóticas ou frutíferas, o plantio de exóticas deverá ser combinado com espécies nativas de ocorrência regional, a área com espécies exóticas não poderá exceder 50% da área total a ser recuperada.

Serão propostos arranjos de SAF já utilizados no Programa Reflorestar, como exemplo na figura abaixo no arranjo com café, banana e nativas (figura 2).

Poderão ser recomendadas outras espécies de acordo com a aptidão agrícola da área ou do interesse do produtor, desde que viabilizada a quantidade mínima por hectare.

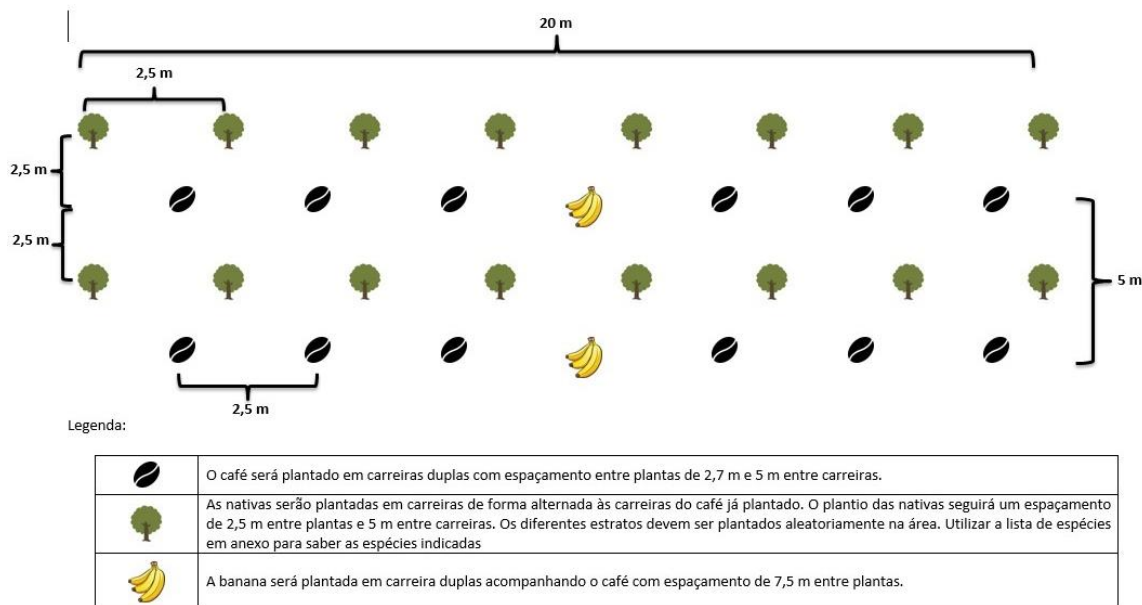


Figura 2: Modelo de Sistema Agroflorestal utilizado no programa Reflorestar

Técnicas complementares de condução da regeneração natural

Poderão ser utilizadas técnicas complementares de condução da regeneração natural, que colaboram para o processo de regeneração, atraindo a fauna e a dispersão de sementes de fragmentos florestais próximos.

Entre elas, sugere-se a implantação de poleiros artificiais, distribuídos pela área com ou sem o plantio conjugado de trepadeiras. Implantação de um tripé de varas de bambu bem altas, deixando os ramos superiores do bambu, para que sirvam de poleiros, também são técnicas úteis. É importante manter o solo abaixo dos poleiros livres de espécies agressivas que possam impedir as sementes trazidas pela fauna de se desenvolverem.

Outras técnicas recomendáveis são a transposição de galharia, atrativa para a fauna por servir de abrigo, e coleta e transposição de solos superficiais de fragmentos florestais (Mais ou menos 10 cm superficiais de áreas de 1 m²)

Poderão ser usadas estratégias adicionais tais como: o transplante de plântulas alóctones (oriundas de outras áreas), inclusive usando áreas de florestas comerciais (fora de APPs) como fonte de propágulos (plântulas e sementes) para restauração, o uso de serapilheira e banco de sementes alóctones, o uso de espécies atrativas da fauna (poleiros naturais), poleiros artificiais.

5.6.3.3. Preparo da semente (mix) e Semeio Manual

Será utilizada a técnica de muvuca, que provém da mistura de mais de 30 espécies de sementes nativas, grãos e areia, sendo que as sementes devem sofrer choque térmico antes de serem lançadas na terra.

Para mistura da semente poderá ser utilizado um misturador mecanizado ou através da mistura manual, jogando as sementes sobre uma lona estendida no chão e misturando tudo com enxada.

Será adicionada areia ou terra peneirada em peso semelhante ao das sementes. Isso ajuda a manter as sementes bem misturadas.

Os plantios de muvuca podem ser favorecidos com adição de algum composto orgânico, como vermicomposto (húmus de minhoca) ou solo (terra vegetal).

Opcionalmente, pode-se quebrar a dormência, inocular as sementes antes de misturá-las na muvuca. Será utilizada como metodologia de quebra da dormência e estímulo da emissão da plântula, o tratamento das sementes com ácido giberélico e AIB para estimular o sucesso da germinação após a semeadura e das células de crescimento. Consiste em embeber as sementes em giberelina associada ao Ácido Indol Butírico - AIB antes de lançar a mão nas áreas a serem trabalhadas.

Será realizado através da semeadura a lanço com sementes tratadas. Essa técnica é a mais comumente usada, pela sua praticidade em campo e pelo custo menos elevado.

No trabalho a ser executado nas propriedades rurais, por se tratar de áreas com certa presença de espécies de médio a grande porte em alguns casos, entretanto com pouca diversidade florística, só é possível a técnica de semeadura a lanço.

As sementes serão lançadas a mão nas áreas vetorizadas nos croquis de implantação dos produtores.

Para a abrangência da área de cobertura em cada propriedade serão consideradas 20 sementes/m² em cada ponto de lançamento (semeio), os pontos estarão equidistantes entre si ao longo, sendo utilizado 10 pontos de lanceio por hectare. A distância estabelecida entre os pontos de lançamentos das sementes visa reduzir a possibilidade de que as sementes lançadas acabem por dominar a área de semeio após sua germinação, criando um tipo de monodominância.

O lanceio será realizado em leque no ângulo de 180 graus.

A semeadura direta em área total também poderá ser uma alternativa de plantio. Para esses métodos, a seleção de espécies a serem plantadas é tão importante quanto no plantio de mudas, ou seja, devem integrar as de ciclo curto, médio e longo para poder proporcionar o sucesso da recuperação da vegetação nativa a longo prazo. No caso da muvuca, técnica de misturar sementes de várias espécies (mais de trinta) para o plantio com fins de recuperação da vegetação nativa, a mistura deverá ser feita com espécies nativas, de adubação verde e substrato (areia, composto orgânico etc.) formando um insumo homogêneo.

Será utilizado por cada mão de obra local para realizar o semeio 01 Bernal, 01 par e luvas de borracha, 01 perneira específica para peçonhas, 01 facão, 1 chapéu com protetor de pescoço e protetor solar durante todo o período de realização.

5.6.3.4. Replantio com reabertura de cova

O replantio deverá ser feito da mesma forma que o plantio, não havendo a necessidade de plantar as mesmas espécies, mas é importante respeitar o grupo de plantio (recobrimento ou diversidade).

O replantio será feito, em um período de até 60 dias após a execução do plantio, sempre que houver falha de mais de 5%. Deverá ser executado na cova/berço falho, atentando para a função sucessional da espécie anteriormente plantada, de forma a manter o estande inicial.

Quando a terra foi preparada recentemente, não há necessidade de abrir um berço profundo, podendo ser realizado mais raso na medida 20x20x20 cm para agilizar o processo.

As causas de perdas das mudas serão investigadas e ajustadas.

5.7. METODOLOGIA PARA CONTER PROCESSOS EROSIVOS

5.7.1. IMPLANTAÇÃO DE BARRAGINHAS E/OU CAIXAS SECAS

As estruturas de conservação de solo e água utilizadas para captar e infiltrar a água da chuva nas propriedades rurais e às margens das estradas vicinais, como as barraginhas, as caixas secas, bigodes, terraços e outras requerem que o terreno possua uma taxa de infiltração de água no solo de média a alta. O grande objetivo dessas estruturas é captar a água da chuva nas linhas preferenciais de drenagem, armazenar por um certo período e permitir que essa água captada se infiltre no perfil do solo e vá alcançar o lençol freático. Dessa forma, após uma chuva de boa intensidade e lâmina essas estruturas recebam a água, permitam uma rápida infiltração dessa água e se esvaziam rapidamente para estarem prontas para as próximas chuvas.

Serão construídas barraginhas transversalmente, nas linhas principais de drenagem, numa encosta do terreno, com sinais claros de erosão do solo. Será construída para armazenar em torno de 100 a 200 m³ de água, possuindo forma circular ou elíptica (Figura 3), com profundidade em torno de 2 a 3 metros na sua parte central, podendo ser também construída com diâmetros de 6, 8, 10 e 12 m de acordo com a disposição do terreno com profundidade média de 1,20 m. Outra opção equivalente seria a implantação de coxinhos em nível (Figura 4) com linhas de 200 metros (equivalente à barraginha), substituindo ou complementando terraços.

De acordo com consultas feitas na base de dados da prefeitura municipal de Atílio Vivacqua no estado do Espírito Santo o rendimento por unidade construída é de 4 h/m.

Será necessária a utilização de equipamentos topográficos para realização do serviço.



Figura 3: Barraginha em formato circular
Foto: Marcio Menegussi Menon



Figura 4: Coxinhos em nível sendo realizado no município Atílio Vivacqua – ES,
Foto: Marcio Menegussi Menon

Para contenção da erosão e o intenso assoreamento que impacta as nascentes e córregos locais, também serão construídas caixas secas para a contenção de água e sedimento. Será também feito o plantio no entorno, agindo como “guarda-chuva” do solo, protegendo-o contra as chuvas e os ventos.

Nas visitas técnicas, serão analisados e escolhidos apropriadamente os locais a serem implantadas as caixas secas de acordo com procedimentos técnicos previamente estabelecidos. Deverão obedecer a critérios técnicos que levem em consideração o regime de chuvas da região, textura do solo, impacto nas nascentes e córregos para calcular o volume correto da escavação de cada caixa seca.

As caixas secas serão construídas, utilizando uma retroescavadeira, com duração média de duas horas para cada caixa. Serão construídas caixas secas, a montante das nascentes e córregos mais impactados levantados no diagnóstico. As caixas secas terão dimensão mínima de 2x2x3 m (Figura 5), podendo ser redimensionadas de acordo com a necessidade de cada localização. As caixas secas deverão ser protegidas por cercamento para evitar acidentes com animais de médio e grande porte.



Figura 5: Caixa seca utilizada no Projeto Uruçu Capixaba
Foto: IBRAMAR

Quando possível serão implantados “Mulchings Verticais”. O conceito do “mulching” vertical é simples. Significa substituir parte do solo por material mais poroso que aumenta o fluxo de água para dentro do solo, aumentando o conteúdo de matéria orgânica e melhorando a aeração do solo. Para que isto ocorra é necessário que o referido “mulching” atinja a superfície do solo ficando em contato com a atmosfera. A abertura de furos no solo após o seu preenchimento com areia é chamada também de “mulching” vertical. É uma prática alternativa onde o cultivo em profundidade não é possível devido à presença de poucas raízes ou outros impedimentos. Segundo Rocha (2020), consiste na aplicação de qualquer cobertura na superfície do solo e que constitui uma barreira física à transferência de energia e vapor d’água entre o solo e a atmosfera.

Intercalados aos “Mulchings Verticais” (que são sulcos em nível) serão utilizados terraços em nível com bandas de rodagem e bandas laterais de pneus inservíveis. Este tipo de ação promove a contenção de Águas das Chuvas e Controle de Erosões

Serão construídos logo abaixo das coroas de proteção de nascentes. As bandas de rodagem são enterradas em 50% da largura e as bandas laterais são enterradas em arcos (meia lua) também em, aproximadamente, 50%. Pretende-se experimentar construir os terraços com os pneus inteiros (ou metades) uma vez que a extração da banda de rodagem é um processo oneroso e caro.

Objetiva a metodologia diminuir a velocidade da água de chuva nas encostas e reter a erosão, evitando assoreamento das várzeas e ao mesmo tempo dando um uso nobre a um lixo difícil de

reciclar, que é o pneu usado e inservível. A Universidade Federal da Paraíba já implantou esta metodologia com sucesso no semiárido nordestino (Cariri). Esta metodologia foi desenvolvida pelo Prof. José Geraldo de Vasconcellos Baracuhhy daquela Universidade, em parceria com o Prof. José Sales Mariano da Rocha

5.8. METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DE ESTAÇÕES DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES CASEIROS (ESTEC)

5.8.1. IMPLANTAÇÃO DE ESTAÇÕES DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES CASEIROS

Os subprojetos de fossas sépticas ou mini ETE serão elaborados de acordo com a proposta de estação integrada de biodigestores e filtros rizosféricos nas pequenas e médias propriedades rurais descrito abaixo:

A proposta da Estação Integrada de biodigestores e Filtros Rizosféricos (filtros de raízes), apresenta-se como uma alternativa adequada tanto do ponto de vista ambiental quanto de saneamento. A estação de tratamento de esgoto por meio de filtro de raízes (ETEZR) é um sistema que utiliza um processo de filtragem física em brita e areia, constituindo um biofiltro que está associado a plantas, estas devem formar a zona de raízes (KAICK, 2002; PHILIPPI E SEZERINO, 2004).

É uma alternativa para residências localizadas em locais que não têm sistema público de coleta e tratamento de esgoto. Um sistema criado para tratar o esgoto domiciliar de forma simples, prática e eficiente, com benefícios ao Meio Ambiente e a Saúde das comunidades rurais.

Tem como principal objetivo desenvolver ações para a conscientização, orientação e implantação de um sistema de tratamento de esgoto eficaz e de baixo custo nas propriedades rurais localizadas na sub-bacia do rio Guandu, contribuindo na qualidade de vida dos moradores dos municípios à jusante, reduzindo doenças de veiculação hídrica, melhorando os indicadores de saúde pública e prevenção da contaminação do lençol freático.

O projeto será realizado com a instalação integrada de 2 tecnologias (Biodigestores e Filtros rizosféricos)

Será realizado pelos técnicos uma orientação e acompanhamento na execução da obra do sistema de tratamento.

A Instalação dos Biodigestores nas Propriedades rurais será iniciada com a preparação do terreno utilizando-se trator no local onde serão instalados os Biodigestores, Caixas de gordura e Filtros rizosféricos.

Após a preparação do terreno serão construídas as estruturas de apoio e instalação da tubulação, para posterior instalação do biodigestor comercial de 500 l da Fortlev, ou similar, para atendimento até 5 pessoas na família, ou do biodigestor de 1500 l para mais de 5 pessoas na família, assim como da caixa de gordura construída com blocos de cimento e impermeabilizada com lona plástica.

Segue abaixo na figura 6 o modelo ilustrativo da infraestrutura.



Figura 6: modelo de mini ETE utilizado no Projeto “Sanear águas é preservar vidas”
Fonte: Prefeitura do Município de Domingos Martins, ES.

Serão dimensionados sistemas com opção até 5 pessoas por família e com opção acima de 5 pessoas por família:

Após a construção do sistema do biodigestor caixa de gordura será construído o filtro de raízes ou filtro rizosférico seguindo as seguintes orientações ilustradas na figura 7 a seguir:



Figura 7: Descrição das etapas de montagem conforme itens abaixo:

- A) escavação de uma área de 4m² por 1m de profundidade;
- B) impermeabilização com lona plástica e colocação da estrutura coletora
- C) canos de PVC perfurados para coleta de efluente no fundo da estação;
- D) encobrimento dos canos perfurados com brita;
- E) cobertura de areia ~50cm;
- F) cobertura com brita ~50cm;
- G-I) plantio e desenvolvimento de cana índica;
- J) estação de tratamento após 6 meses.

Fonte: Parolin, Crispim, Kaick

6. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS AÇÕES

A Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia (RHTA) localiza-se entre os paralelos sul 0° 30' e 18° 05' e os meridianos de longitude oeste 45° 45' e 56° 20'. Sua configuração é alongada, com sentido Sul-Norte, seguindo a direção predominante dos cursos d'água principais, os rios Tocantins e o Araguaia, que se unem na parte setentrional da região, a partir de onde é denominado apenas de rio Tocantins, que segue até desaguar na Baía da Ilha de Marajó.

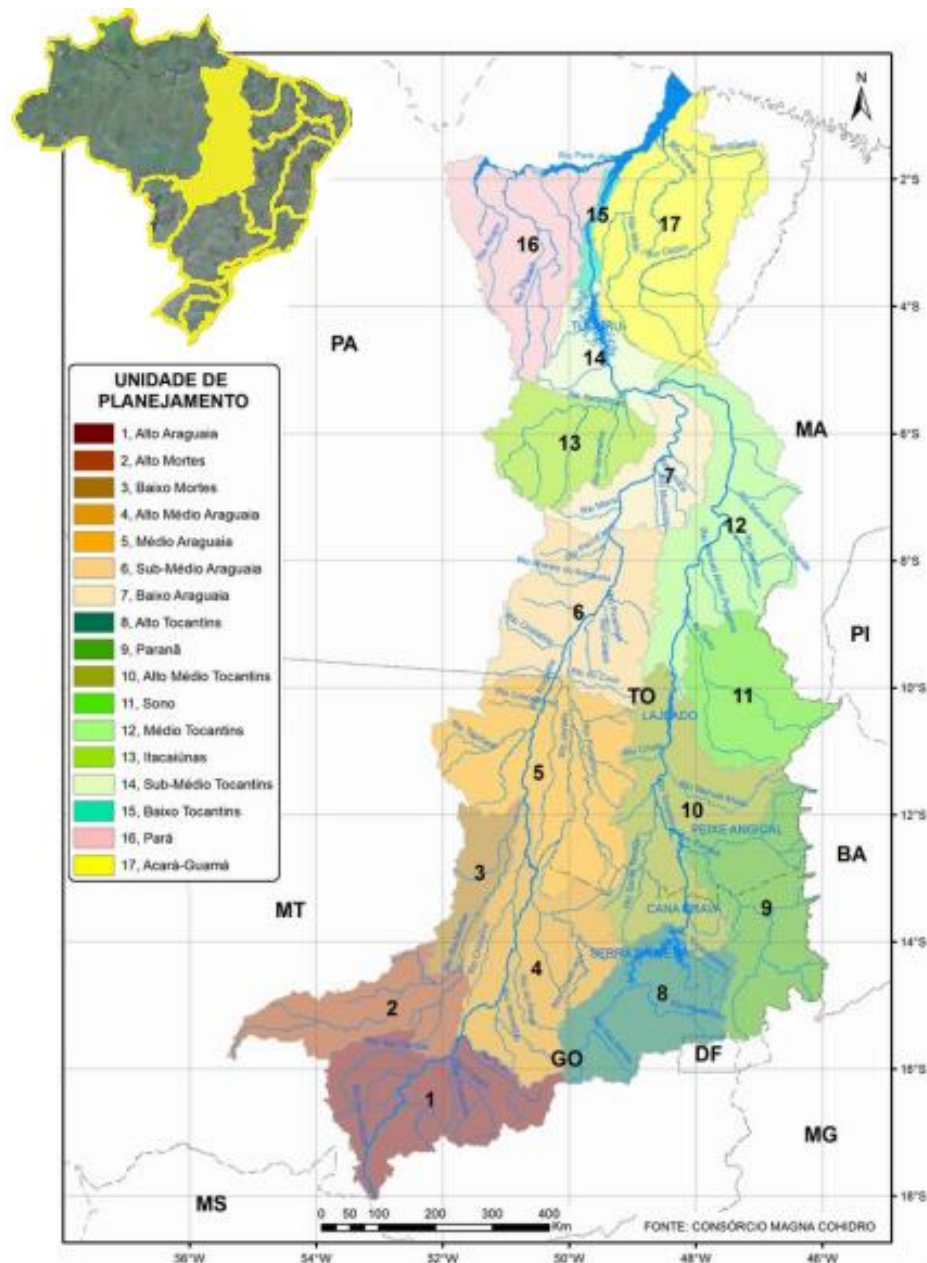


Figura 8: Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins e Araguaia

Fonte: ANA, 2018 (modificado)

O projeto será realizado por meio de ações integradas que promovam o uso sustentável dos recursos naturais, a melhoria das condições socioambientais e o aumento da disponibilidade hídrica, sem esquecer a restauração da vegetação ciliar, com enfoque na recuperação de nascentes e limpeza natural do leito do Rio Manuel Alves da Natividade, Área 10 – Alto Médio Tocantins (com

florestamentos com espécies arbóreas de alto Índice de Valor Ambiental, nas Coroas de Proteção de Nascentes).

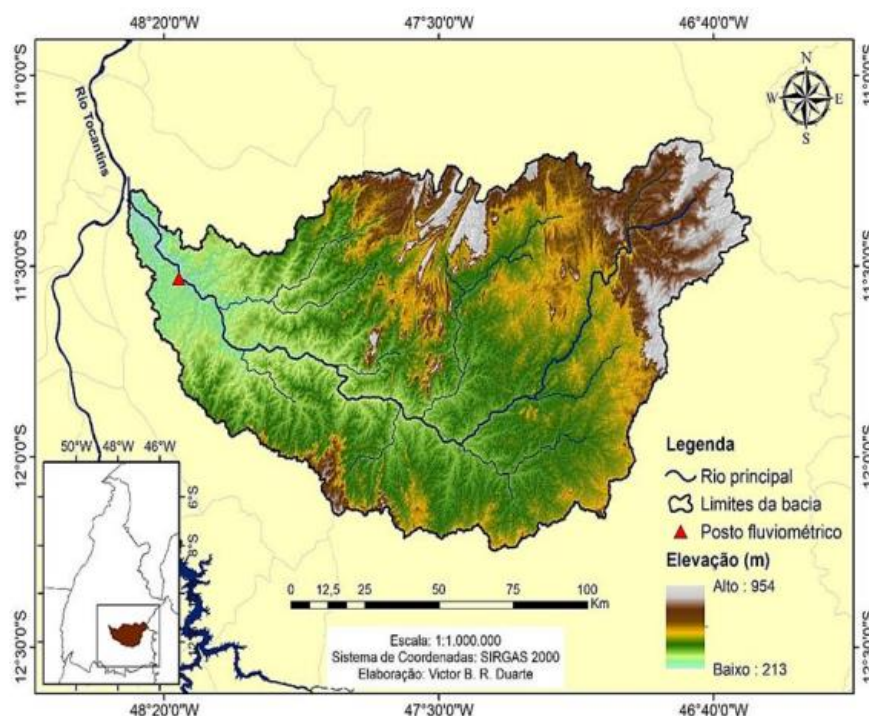


Figura 9: Bacia Hidrográfica do Rio Manuel Alves da Natividade

Fonte: Journal of Biotechnology and Biodiversity | v.7 | n.4 | 2019

A Bacia Hidrográfica do Rio Manuel Alves, pertence ao Sistema Hidrográfico do rio Tocantins (margem direita), correspondendo à unidade T5, com uma área de drenagem de 14.894,7 km².

Os municípios que compõem a bacia hidrográfica são:

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. Almas; | 7. Porto Alegre do Tocantins; |
| 2. Chapada da Natividade; | 8. Rio da Conceição; |
| 3. Conceição do Tocantins; | 9. Santa Rosa do Tocantins; |
| 4. Dianópolis; | 10. São Valério da Natividade; |
| 5. Natividade; | 11. Taipas do Tocantins. |
| 6. Pindorama do Tocantins; | |

Esses municípios abrangem uma área de aproximadamente 22.576 km², com população residente em 2007 de 63.150 habitantes. Quanto ao nível de desenvolvimento humano, os municípios que compõem a área em estudo apresentam um nível médio, pois o IDH dos municípios varia de 0,634 (Rio da Conceição) a 0,693 (Dianópolis), enquanto que no Estado do Tocantins o IDH médio é de 0,710.

7. PÚBLICO BENEFICIÁRIO

O público-alvo que será alcançado pelo projeto será: Produtores rurais, Professoras e Professores dos Ensinos Fundamental e Médio, Alunos e a População em geral, por via indireta, dos moradores das cidades contidas na referida Bacia Hidrográfica.

8. DETALHAMENTO DOS CUSTOS

9. LISTAGEM DE METAS/ETAPAS

META / ETAPA Nº	ESPECIFICAÇÃO	VALOR	DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO
META 01	Estruturar o Projeto e Qualificar a equipe técnica em MIBH e AIA	R\$ 901.590,00	Mês 1	Mês 1
Etapa 01	Infraestrutura para execução do Projeto	R\$ 636.550,00	Mês 1	Mês 1
Etapa 02	Capacitação da equipe técnica em MIBH e AIA	R\$ 265.040,00	Mês 1	Mês 1
META 02	Avaliar os impactos Ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Manuel Alves da Natividade	R\$ 507.260,00	Mês 2	Mês 5
Etapa 01	Aplicação da matriz de Leopold-Rocha	R\$ 151.760,00	Mês 2	Mês 5
Etapa 02	Elaboração do Relatório de impactos ambientais	R\$ 355.500,00	Mês 2	Mês 5
META 03	Realizar Levantamentos de campo para elaboração de 7 diagnósticos socioambientais	R\$ 254.620,00	Mês 2	Mês 5
Etapa 01	Levantamento de campo	R\$ 145.660,00	Mês 2	Mês 5
Etapa 02	Elaboração Dos Diagnósticos	R\$ 108.960,00	Mês 2	Mês 5
META 04	Realizar curso de Aperfeiçoamento para 50 Professores (E.F. e E.M.) locais	R\$ 339.280,00	Mês 2	Mês 5
Etapa 01	Capacitação em Educação Ambiental Objetiva e Técnica	R\$ 219.040,00	Mês 2	Mês 5
Etapa 02	Clubes de Ecologia e Oficinas Ambientais	R\$ 120.240,00	Mês 2	Mês 5
META 05	Elaborar Projetos de Recuperação de 150 propriedades rurais	R\$ 1.608.360,00	Mês 6	Mês 12
Etapa 01	Validação e Estaqueamento das áreas a serem recuperadas	R\$ 755.200,00	Mês 6	Mês 12
Etapa 02	Elaboração de Projeto Individual da Propriedade (PIP)	R\$ 853.160,00	Mês 6	Mês 12
META 06	Implantar Projetos de proteção e recuperação de 500 ha em APP hídrica , prioritariamente de nascentes, e de áreas de recarga de aquíferos	R\$ 2.591.180,00	Mês 6	Mês 12
Etapa 01	Instalação de cercamento	R\$ 485.350,00	Mês 6	Mês 12
Etapa 02	Preparo do solo	R\$ 672.280,00	Mês 6	Mês 12
Etapa 03	Plantio e Semeadura	R\$ 1.433.550,00	Mês 6	Mês 12
META 07	Conter os processos erosivos através da construção de 150 “barraginhas/caixas secas”	R\$ 291.680,00	Mês 6	Mês 12
Etapa 01	Implantação de Barraginhas e/ou Caixas Secas	R\$ 291.680,00	Mês 6	Mês 12
META 08	Instalar 150 Estações de Tratamento de Efluentes Caseiros (ESTEC)	R\$ 420.000,00	Mês 6	Mês 12
Etapa 01	Implantação de Estações de Tratamento de Efluentes Caseiros	R\$ 420.000,00	Mês 6	Mês 12
META 09	Elaborar 2 livros didático e 1 dicionário temático	R\$ 63.000,00	Mês 11	Mês 12
Etapa 01	Elaboração do livro e dicionário	R\$ 63.000,00	Mês 11	Mês 12

10. BENS E SERVIÇOS POR META/ETAPA

Nº	ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
META 01 Estruturar o Projeto e Qualificar a equipe técnica em MIBH e AIA				
Etapa 1.1 Infraestrutura para execução do Projeto				
	Aluguel de Base de Apoio mobiliada	12	7.000,00	84.000,00
	Despesas administrativas (Telefone e internet)	12	400,00	4.800,00
	Despesas administrativas (6 planos de telefonia móvel)	12	400,00	4.800,00
	Despesas administrativas (Energia Elétrica)	12	400,00	4.800,00
	Despesas administrativas (Material de expediente)	12	400,00	4.800,00
	Despesas administrativas (Assessoria Contábil)	12	1.800,00	21.600,00
	Uniforme de identificação do Projeto	26	200,00	5.200,00
	EPI para equipe	13	150,00	1.950,00
	Aquisição de Veículo 4x4 diesel cabine dupla	2	200.000,00	400.000,00
	Emplacamento dos veículos de apoio	2	5.000,00	10.000,00
	Seguro dos veículos de apoio	2	12.000,00	24.000,00
	Manutenção trimestral dos 2 veículos	4	6.000,00	24.000,00
	Aquisição de computadores desktop	2	2.500,00	5.000,00
	Aquisição de notebooks	4	3.000,00	12.000,00
	Impressoras laser colorida	2	2.000,00	4.000,00
	Tonners para impressora laser	24	400,00	9.600,00
	Plano anual de gerenciamento de arquivos em nuvem	1	1.000,00	1.000,00
	Criação de página de internet	1	6.000,00	6.000,00
	Passagens VIX-PMW-VIX para locomoção dos coordenadores na infraestruturação da base de apoio	3	3.000,00	9.000,00
	Subtotal 1.1			636.550,00
Etapa 1.2 Capacitação da equipe técnica em MIBH e AIA				
	Coordenador Geral	1	22.000,00	22.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	1	14.740,00	14.740,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	1	1.200,00	1.200,00
	Coordenador Técnico	1	20.000,00	20.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	1	13.400,00	13.400,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	1	1.200,00	1.200,00
	Coordenador Financeiro	1	20.000,00	20.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	1	13.400,00	13.400,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	1	1.200,00	1.200,00
	Coordenadora de Qualificações	1	18.000,00	18.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	1	12.060,00	12.060,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	1	1.200,00	1.200,00
	Engenheiro Florestal 1	1	12.000,00	12.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	1	8.040,00	8.040,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	1	1.200,00	1.200,00
	Especialista em Geoprocessamento	1	12.000,00	12.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	1	8.040,00	8.040,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	1	1.200,00	1.200,00
	Facilitador Técnico	1	8.000,00	8.000,00

	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	1	5.360,00	5.360,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	1	1.200,00	1.200,00
	Técnico Ambiental ou Agropecuário 1	1	5.000,00	5.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	1	3.350,00	3.350,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	1	1.200,00	1.200,00
	Auxiliar Administrativo	1	5.000,00	5.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	1	3.350,00	3.350,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	1	1.200,00	1.200,00
	Material de apoio para os cursos	1	8.000,00	8.000,00
	Aluguel de espaço apropriado para capacitação	1	8.000,00	8.000,00
	Passagens VIX-PMW-VIX para locomoção da equipe técnica	10	3.000,00	30.000,00
	Combustível diesel s10 para os 2 veículos	1000	4,50	4.500,00
	Subtotal 1.2			265.040,00
	Total Meta 01			901.590,00
META 02 Avaliar os impactos Ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Manuel Alves da Natividade				
Etapas 2.1 Aplicação da matriz de Leopold-Rocha				
	Coordenador Geral	4	22.000,00	88.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	4	14.740,00	58.960,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	4	1.200,00	4.800,00
	Subtotal 2.1			151.760,00
Etapas 2.2 Elaboração do Relatório de Impactos Ambientais				
	Coordenador Técnico	4	20.000,00	80.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	4	13.400,00	53.600,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	4	1.200,00	4.800,00
	Coordenador Financeiro	4	20.000,00	80.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	4	13.400,00	53.600,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	4	1.200,00	4.800,00
	Auxiliar Administrativo	4	5.000,00	20.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	4	3.350,00	13.400,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	4	1.200,00	4.800,00
	Passagens VIX-PMW-VIX para locomoção dos coordenadores na infraestrutura da base de apoio	9	3.000,00	27.000,00
	Combustível diesel s10 para 1 veículo	3000	4,50	13.500,00
	Subtotal 2.2			355.500,00
	Total Meta 02			507.260,00
META 03 Realizar Levantamentos de campo para elaboração de 7 diagnósticos socioambientais				
Etapas 3.1 Levantamento de campo				
	Engenheiro Florestal 1	4	12.000,00	48.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	4	8.040,00	32.160,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	4	1.200,00	4.800,00
	Técnico Ambiental ou Agropecuário 1	4	5.000,00	20.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	4	3.350,00	13.400,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	4	1.200,00	4.800,00
	Combustível diesel s10 para os 2 veículos	5000	4,50	22.500,00
	Subtotal 3.1			145.660,00
Etapas 3.2 Elaboração dos 7 Diagnósticos				

	Especialista em Geoprocessamento	4	12.000,00	48.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	4	8.040,00	32.160,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	4	1.200,00	4.800,00
	Licença anual do arcgis	1	12.000,00	12.000,00
	Notebook (tela 17 ", processador i7, memoria 32 gb, placa de video 4gb, hd de 1tb	1	12.000,00	12.000,00
	Subtotal 3.2			108.960,00
	Total Meta 03			254.620,00
META 04 Realizar curso de Aperfeiçoamento para 50 Professores (E.F. e E.M.) locais				
Etapa 4.1 Capacitação em Educação Ambiental Objetiva e Técnica				
	Coordenadora de Qualificações	4	18.000,00	72.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	4	12.060,00	48.240,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	4	1.200,00	4.800,00
	Aluguel de espaço apropriado para capacitação	4	8.000,00	32.000,00
	Passagens VIX-PMW-VIX para locomoção dos coordenadores na infraestruturação da base de apoio	4	3.000,00	12.000,00
	Material de apoio para os cursos	50	1.000,00	50.000,00
	Subtotal 4.1			219.040,00
Etapa 4.2 Clubes de Ecologia e Oficinas Ambientais				
	Facilitador Técnico 1	4	8.000,00	32.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	4	5.360,00	21.440,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	4	1.200,00	4.800,00
	Aluguel de espaço apropriado para realização de oficinas	4	8.000,00	32.000,00
	Material de apoio para as oficinas	10	3.000,00	30.000,00
	Subtotal 4.2			120.240,00
	Total Meta 04			339.280,00
META 05 Elaborar Projetos de Recuperação de 150 propriedades rurais				
Etapa 5.1 Validação e Estaqueamento das áreas a serem recuperadas				
	Coordenador Técnico	7	20.000,00	140.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	7	13.400,00	93.800,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	7	1.200,00	8.400,00
	Coordenadora de Qualificações	7	18.000,00	126.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	7	12.060,00	84.420,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	7	1.200,00	8.400,00
	Especialista em Geoprocessamento	7	12.000,00	84.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	7	8.040,00	56.280,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	7	1.200,00	8.400,00
	Combustível diesel s10 para os 2 veículos	7000	4,50	31.500,00
	Passagens VIX-PMW-VIX para locomoção dos coordenadores na infraestruturação da base de apoio	14	3.000,00	42.000,00
	Contratação de serviço de análise de solo	150	80,00	12.000,00
	Contratação de empresa para realizar aerolevantamento com drone em 500 há	1	60.000,00	60.000,00
	Subtotal 5.1			755.200,00
Etapa 5.2 Elaboração de Projeto Individual da Propriedade (PIP)				

	Coordenador Geral	7	22.000,00	154.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	7	14.740,00	103.180,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	7	1.200,00	8.400,00
	Coordenador Financeiro	7	20.000,00	140.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	7	13.400,00	93.800,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	7	1.200,00	8.400,00
	Engenheiro Florestal 1	7	12.000,00	84.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	7	8.040,00	56.280,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	7	1.200,00	8.400,00
	Técnico Ambiental ou Agropecuário 1	7	5.000,00	35.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	7	3.350,00	23.450,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	7	1.200,00	8.400,00
	Auxiliar Administrativo	7	5.000,00	35.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	7	3.350,00	23.450,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	7	1.200,00	8.400,00
	Passagens VIX-PMW-VIX para locomoção dos coordenadores na infraestruturação da base de apoio	21	3.000,00	63.000,00
	Subtotal 5.2			853.160,00
	Total Meta 05			1.608.360,00

META 06 Implantar Projetos de proteção e recuperação de 500 ha em APP hídrica , prioritariamente de nascentes, e de áreas de recarga de aquíferos

Etapa 6.1 Instalação de cercamento

	Técnico Ambiental ou Agropecuário 2	7	5.000,00	35.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	7	3.350,00	23.450,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	7	1.200,00	8.400,00
	Contratação de serviço especializada de instalação de cerca	22000	9,00	198.000,00
	Reboques tipo carretinha trucado com sistema de freios	2	12.000,00	24.000,00
	Combustível diesel s10 para 1 veículo	7000	4,50	31.500,00
	Cerca de arame liso	22000	7,50	165.000,00
	Subtotal 6.1			485.350,00

Etapa 6.2 Preparo do solo

	Engenheiro Florestal 2	7	12.000,00	84.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	7	8.040,00	56.280,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	7	1.200,00	8.400,00
	Contratação de serviço especializada para preparo do solo de 500 há	500	1.000,00	500.000,00
	Isca de formiga	1500	9,00	13.500,00
	Glifosato	100	15,00	1.500,00
	Calcario Dolomítico	5	200,00	1.000,00
	Agrosilício	2	250,00	500,00
	Adubo químico supersimples	2	1.800,00	3.600,00
	Adubo Verde	100	35,00	3.500,00
	Subtotal 6.2			672.280,00

Etapa 6.3 Plantio e Semeadura

	Contratação de empresa para recuperação ambiental de 500 ha	500	1.500,00	750.000,00
	Técnico Ambiental ou Agropecuário 3	7	5.000,00	35.000,00

	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	7	3.350,00	23.450,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	7	1.200,00	8.400,00
	Mudas nativas para plantio e replantio	80000	3,50	280.000,00
	Mudas Frutíferas para SAF	22000	8,00	176.000,00
	Sementes Nativas	200	500,00	100.000,00
	Adubo químico supersimples	4	1.800,00	7.200,00
	Adubo orgânico	100	180,00	18.000,00
	Hidrogel	300	50,00	15.000,00
	Adubo de cobertura micronutrientes	1	2.500,00	2.500,00
	Isca de formiga	2000	9,00	18.000,00
	Subtotal 6.3			1.433.550,00
	Total Meta 06			2.591.180,00
META 07 Conter os processos erosivos através da construção de 150 “barraginhas/caixas secas”				
Etapa 7.1 Implantação de Barraginhas e/ou Caixas Secas				
	Engenheiro Agrônomo	7	12.000,00	84.000,00
	Encargos Sociais e Obrigações Patronais	7	8.040,00	56.280,00
	Benefícios (Assistência Médica, Seguro de Vida, Alimentação)	7	1.200,00	8.400,00
	Contratação de empresa para construção de caixas secas / barraginhas	150	500,00	75.000,00
	Combustível diesel s10 para 1 veículo	5000	4,50	22.500,00
	Aluguel de 1 veículo diesel 4x4	7	6.500,00	45.500,00
	Subtotal 7.1			291.680,00
	Total Meta 07			291.680,00
META 08 Instalar 150 Estações de Tratamento de Efluentes Caseiros (ESTEC)				
Etapa 8.1 Implantação de Estações de Tratamento de Efluentes Caseiros				
	Contratação de empresa para instalação das ESTEC	150	300,00	45.000,00
	Estações de Tratamento de Efluentes Caseiros (ESTEC)	150	2.500,00	375.000,00
	Subtotal 8.1			420.000,00
	Total Meta 08			420.000,00
META 09 Elaborar 2 livros didático e 1 dicionário temático				
Etapa 9.1 Elaboração do livro didático e dicionário temático				
	Tiragem de 300 livros didáticos	600	70,00	42.000,00
	Tiragemde 300 dicionários temáticos	300	70,00	21.000,00
	Subtotal 9.1			63.000,00
	Total Meta 09			63.000,00
	Total Projeto			6.976.970,00

11. LISTAGEM DE BENS E SERVIÇOS POR ELEMENTO DE DESPESA

11.1 SERVIÇOS DE TERCEIROS – PESSOA FÍSICA – 339036

Nº	Descrição	Quantidade	Nº meses	Valor Unitário	Valor Total
1	Coordenador Geral	12	12	R\$ 22.000,00	R\$ 264.000,00
2	Coordenador Técnico	12	12	R\$ 20.000,00	R\$ 240.000,00
3	Coordenador Financeiro	12	12	R\$ 20.000,00	R\$ 240.000,00
4	Coordenadora de Qualificações	12	12	R\$ 18.000,00	R\$ 216.000,00
5	Engenheiro Florestal 1	12	12	R\$ 12.000,00	R\$ 144.000,00
6	Engenheiro Florestal 2	7	7	R\$ 12.000,00	R\$ 84.000,00
7	Engenheiro Agrônomo	7	7	R\$ 12.000,00	R\$ 84.000,00
8	Especialista em Geoprocessamento	12	12	R\$ 12.000,00	R\$ 144.000,00
9	Facilitador Técnico	5	5	R\$ 8.000,00	R\$ 40.000,00
10	Auxiliar Administrativo	12	12	R\$ 5.000,00	R\$ 60.000,00
11	Técnico Ambiental ou Agropecuário 1	12	12	R\$ 5.000,00	R\$ 60.000,00
12	Técnico Ambiental ou Agropecuário 2	7	7	R\$ 5.000,00	R\$ 35.000,00
13	Técnico Ambiental ou Agropecuário 3	7	7	R\$ 5.000,00	R\$ 35.000,00
TOTAL					R\$ 1.646.000,00

11.2 ENCARGOS 339047

Nº	Descrição	Quantidade	Nº meses	Valor Unitário	Valor Total
1	Encargos Sociais e Obrigações Patronais Coordenador Geral	12	12	R\$ 14.740,00	R\$ 176.880,00
2	Encargos Sociais e Obrigações Patronais Coordenador Técnico	12	12	R\$ 13.400,00	R\$ 160.800,00
3	Encargos Sociais e Obrigações Patronais Coordenador Financeiro	12	12	R\$ 13.400,00	R\$ 160.800,00
4	Encargos Sociais e Obrigações Patronais Coordenadora de Qualificações	12	12	R\$ 12.060,00	R\$ 144.720,00
5	Encargos Sociais e Obrigações Patronais Engenheiro Florestal 1	12	12	R\$ 8.040,00	R\$ 96.480,00
6	Encargos Sociais e Obrigações Patronais Engenheiro Florestal 2	7	7	R\$ 8.040,00	R\$ 56.280,00
7	Encargos Sociais e Obrigações Patronais Engenheiro Agrônomo	7	7	R\$ 8.040,00	R\$ 56.280,00
8	Encargos Sociais e Obrigações Patronais Especialista em Geoprocessamento	12	12	R\$ 8.040,00	R\$ 96.480,00
9	Encargos Sociais e Obrigações Patronais Facilitador Técnico	5	5	R\$ 5.360,00	R\$ 26.800,00
10	Encargos Sociais e Obrigações Patronais Auxiliar Administrativo	12	12	R\$ 3.350,00	R\$ 40.200,00
11	Encargos Sociais e Obrigações Patronais Técnico Ambiental ou Agropecuário 1	12	12	R\$ 3.350,00	R\$ 40.200,00
12	Encargos Sociais e Obrigações Patronais Técnico Ambiental ou Agropecuário 2	7	7	R\$ 3.350,00	R\$ 23.450,00
13	Encargos Sociais e Obrigações Patronais Técnico Ambiental ou Agropecuário 3	7	7	R\$ 3.350,00	R\$ 23.450,00
14	Benefícios Coordenador Geral	12	12	R\$ 1.200,00	R\$ 14.400,00

15	Benefícios Coordenador Técnico	12	12	R\$ 1.200,00	R\$ 14.400,00
16	Benefícios Coordenador Financeiro	12	12	R\$ 1.200,00	R\$ 14.400,00
17	Benefícios Coordenadora de Qualificações	12	12	R\$ 1.200,00	R\$ 14.400,00
18	Benefícios Engenheiro Florestal 1	12	12	R\$ 1.200,00	R\$ 14.400,00
19	Benefícios Engenheiro Florestal 2	7	7	R\$ 1.200,00	R\$ 8.400,00
20	Benefícios Engenheiro Agrônomo	7	7	R\$ 1.200,00	R\$ 8.400,00
21	Benefícios Especialista em Geoprocessamento	12	12	R\$ 1.200,00	R\$ 14.400,00
22	Benefícios Facilitador Técnico	5	5	R\$ 1.200,00	R\$ 6.000,00
23	Benefícios Auxiliar Administrativo	12	12	R\$ 1.200,00	R\$ 14.400,00
24	Benefícios Técnico Ambiental ou Agropecuário 1	12	12	R\$ 1.200,00	R\$ 14.400,00
25	Benefícios Técnico Ambiental ou Agropecuário 2	7	7	R\$ 1.200,00	R\$ 8.400,00
26	Benefícios Técnico Ambiental ou Agropecuário 3	7	7	R\$ 1.200,00	R\$ 8.400,00
TOTAL					R\$ 1.257.620,00

11.3 SERVIÇOS DE TERCEIROS – PESSOA JURÍDICA 339039

Nº	Descrição	Quantidade	Nº meses	Valor Unitário	Valor Total
1	Aluguel de Base de Apoio mobiliada	12	12	R\$ 7.000,00	R\$ 84.000,00
2	Emplacamento dos veículos de apoio	2	12	R\$ 5.000,00	R\$ 10.000,00
3	Seguro dos veículos de apoio	2	12	R\$ 12.000,00	R\$ 24.000,00
4	Manutenção trimestral dos 2 veículos	4	12	R\$ 6.000,00	R\$ 24.000,00
5	Plano anual de gerenciamento de arquivos em nuvem	1	12	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
6	Criação de página de internet	1	1	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00
7	Aluguel de espaço apropriado para capacitação	1	1	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00
8	Licença anual do arcgis	1	12	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00
9	Aluguel de espaço apropriado para capacitação	4	4	R\$ 8.000,00	R\$ 32.000,00
10	Aluguel de espaço apropriado para realização de oficinas	4	4	R\$ 8.000,00	R\$ 32.000,00
11	Contratação de serviço de análise de solo	150	7	R\$ 80,00	R\$ 12.000,00
12	Contratação de empresa para realizar aerolevantamento com drone em 500 há	1	7	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00
13	Contratação de serviço especializada de instalação de cerca	22000	7	R\$ 9,00	R\$ 198.000,00
14	Contratação de serviço especializada para preparo do solo de 500 há	500	7	R\$ 1.000,00	R\$ 500.000,00
15	Contratação de empresa para recuperação ambiental de 500 ha	500	7	R\$ 1.500,00	R\$ 750.000,00
16	Contratação de empresa para construção de caixas secas / barraginhas	150	7	R\$ 500,00	R\$ 75.000,00

17	Aluguel de 1 veículo diesel 4x4	7	7	R\$ 6.500,00	R\$ 45.500,00
18	Contratação de empresa para instalação das ESTEC	150	7	R\$ 300,00	R\$ 45.000,00
19	Tiragem de 300 livros didáticos	600	2	R\$ 70,00	R\$ 42.000,00
20	Tiragem de 300 dicionários temáticos	300	2	R\$ 70,00	R\$ 21.000,00
	TOTAL				R\$ 1.981.500,00

11.4 PASSAGENS 339033

Nº	Descrição	Quantidade	Nº meses	Valor Unitário	Valor Total
1	Passagens VIX-SLZ-VIX para locomoção dos coordenadores na infraestruturação da base de apoio	61		R\$ 3.000,00	R\$ 183.000,00
	TOTAL				R\$ 183.000,00

11.5 DIÁRIAS 339014

Nº	Descrição	Quantidade	Nº meses	Valor Unitário	Valor Total
1					
2					
	TOTAL				

11.6 MATERIAL DE CONSUMO 339030

Nº	Descrição	Quantidade	Nº meses	Valor Unitário	Valor Total
1	Despesas administrativas (Telefone e internet)	12		R\$ 400,00	R\$ 4.800,00
2	Despesas administrativas (6 planos de telefonia móvel)	12		R\$ 400,00	R\$ 4.800,00
3	Despesas administrativas (Energia Elétrica)	12		R\$ 400,00	R\$ 4.800,00
4	Despesas administrativas (Material de expediente)	12		R\$ 400,00	R\$ 4.800,00
5	Despesas administrativas (Assessoria Contábil)	12		R\$ 1.800,00	R\$ 21.600,00
6	Uniforme de identificação do Projeto	26		R\$ 200,00	R\$ 5.200,00
7	EPI para equipe	13		R\$ 150,00	R\$ 1.950,00
8	Toners para impressora laser	24		R\$ 400,00	R\$ 9.600,00
9	Material de apoio para os cursos	1		R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00
10	Combustível diesel s10	28000		R\$ 4,50	R\$ 126.000,00
13	Material de apoio para os cursos	50		R\$ 1.000,00	R\$ 50.000,00
14	Material de apoio para as oficinas	10		R\$ 3.000,00	R\$ 30.000,00
17	Cerca de arame liso	22000		R\$ 7,50	R\$ 165.000,00
18	Isca de formiga	3500		R\$ 9,00	R\$ 31.500,00
19	Glifosato	100		R\$ 15,00	R\$ 1.500,00
20	Calcário Dolomítico	5		R\$ 200,00	R\$ 1.000,00
21	Agrosilício	2		R\$ 250,00	R\$ 500,00

22	Adubo químico supersimples	2		R\$ 1.800,00	R\$ 3.600,00
23	Adubo Verde	100		R\$ 35,00	R\$ 3.500,00
24	Mudas nativas para plantio e replantio	80000		R\$ 3,50	R\$ 280.000,00
25	Mudas Frutíferas para SAF	22000		R\$ 8,00	R\$ 176.000,00
26	Sementes Nativas	200		R\$ 500,00	R\$ 100.000,00
27	Adubo químico supersimples	4		R\$ 1.800,00	R\$ 7.200,00
28	Adubo orgânico	100		R\$ 180,00	R\$ 18.000,00
29	Hidrogel	300		R\$ 50,00	R\$ 15.000,00
30	Adubo de cobertura micronutrientes	1		R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00
	TOTAL				R\$ 1.076.850,00

11.7 MATERIAL PERMANENTE – 449052

Nº	Descrição	Quantidade	Nº meses	Valor Unitário	Valor Total
1	Aquisição de Veículo 4x4 diesel cabine dupla	2		R\$ 200.000,00	R\$ 400.000,00
	Aquisição de computadores desktop	2		R\$ 2.500,00	R\$ 5.000,00
	Aquisição de notebooks	4		R\$ 3.000,00	R\$ 12.000,00
	Impressoras laser colorida	2		R\$ 2.000,00	R\$ 4.000,00
	Notebook (tela 17 ", processador i7, memória 32 gb, placa de video 4gb, hd de 1tb	1		R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00
	Reboques tipo carretinha trucado com sistema de freios	2		R\$ 12.000,00	R\$ 24.000,00
2	Estações de Tratamento de Efluentes Caseiros (ESTEC)	150		R\$ 2.500,00	R\$ 375.000,00
	TOTAL				R\$ 832.000,00

12. PLANO DE APLICAÇÃO CONSOLIDADO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DA DESPESA	CONCEDENTE	PROPONENTE	VALOR TOTAL
339036	PESSOA FÍSICA	R\$ 1.646.000,00	R\$ 0,00	R\$ 1.646.000,00
339047	ENCARGOS	R\$ 1.257.620,00	R\$ 0,00	R\$ 1.257.620,00
339039	PESSOA JURÍDICA	R\$ 1.981.500,00	R\$ 0,00	R\$ 1.981.500,00
339033	PASSAGENS	R\$ 183.000,00	R\$ 0,00	R\$ 183.000,00
339014	DIÁRIAS	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
339030	MATERIAL DE CONSUMO	R\$ 1.076.850,00	R\$ 0,00	R\$ 1.076.850,00
449052	MATERIAL PERMANENTE	R\$ 832.000,00	R\$ 0,00	R\$ 832.000,00
	TOTAL	R\$ 6.976.970,00	R\$ 0,00	R\$ 6.976.970,00

13. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO			
AÇÃO	RECURSO	DATA INICIAL	DATA FINAL
META 01	R\$ 901.590,00	Mês 1	Mês 1
Etapa 01	R\$ 636.550,00	Mês 1	Mês 1
Etapa 02	R\$ 265.040,00	Mês 1	Mês 1
META 02	R\$ 507.260,00	Mês 2	Mês 5
Etapa 01	R\$ 151.760,00	Mês 2	Mês 5
Etapa 02	R\$ 355.500,00	Mês 2	Mês 5
META 03	R\$ 254.620,00	Mês 2	Mês 5
Etapa 01	R\$ 145.660,00	Mês 2	Mês 5
Etapa 02	R\$ 108.960,00	Mês 2	Mês 5
META 04	R\$ 339.280,00	Mês 2	Mês 5
Etapa 01	R\$ 219.040,00	Mês 2	Mês 5
Etapa 02	R\$ 120.240,00	Mês 2	Mês 5
META 05	R\$ 1.608.360,00	Mês 6	Mês 12
Etapa 01	R\$ 755.200,00	Mês 6	Mês 12
Etapa 02	R\$ 853.160,00	Mês 6	Mês 12
META 06	R\$ 2.591.180,00	Mês 6	Mês 12
Etapa 01	R\$ 485.350,00	Mês 6	Mês 12
Etapa 02	R\$ 672.280,00	Mês 6	Mês 12
Etapa 03	R\$ 1.433.550,00	Mês 6	Mês 12
META 07	R\$ 291.680,00	Mês 6	Mês 12
Etapa 01	R\$ 291.680,00	Mês 6	Mês 12
META 08	R\$ 420.000,00	Mês 6	Mês 12
Etapa 01	R\$ 420.000,00	Mês 6	Mês 12
META 09	R\$ 63.000,00	Mês 11	Mês 12
Etapa 01	R\$ 63.000,00	Mês 11	Mês 12

14. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS METAS/FASE

METAS	ETAPAS	PERÍODO (MÊS)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1	Etapa.1.1												
	Etapa 1.2												
Meta 2	Etapa 2.1												
	Etapa 2.2												
Meta 3	Etapa 3.1												
	Etapa 3.2												
Meta 4	Etapa 4.1												
	Etapa 4.2												
Meta 5	Etapa 5.1												
	Etapa 5.2												
Meta 6	Etapa 6.1												
	Etapa 6.2												
	Etapa 6.3												
Meta 7	Etapa 7.1												
Meta 8	Etapa 8.1												
Meta 9	Etapa 9.1												
Planejamento e Avaliação													

15. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

O projeto será monitorado através de relatórios mensais com índices de qualidade gerados para cada etapa a ser finalizada.

16. FUTURO DO PROJETO

Será realizado o treinamento de professores locais, com o objetivo de multiplicar o conhecimento para crianças e jovens da região e continuar mantendo o Projeto e sua perpetuidade, visto que a conscientização se refere ao grande “Start up” da conservação e preservação ambientais, e sem continuidade ao longo dos anos, a Ambiência tende a voltar ao estágio de deterioração anterior.