



Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

PROJETO HIDROAMBIENTAL NA UNIDADE TERRITORIAL ESTRATÉGICA (UTE) PODEROSO VERMELHO

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Execução



Apoio Técnico



Realização



DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS NA UTE PODEROSO VERMELHO, COM BASE NOS DADOS DO PDRH RIO DAS VELHAS (2015), DEVENDO, AINDA, IMPLEMENTAR AÇÕES VISANDO FOMENTAR A AGRICULTURA SUSTENTÁVEL DE BASE AGROECOLÓGICA NO DISTRITO DE RAVENA, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE SABARÁ/MG

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

1º MINICURSO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL:

Sustentabilidade Ambiental e Recomposição Florestal

SABARÁ, 2018

Execução



Apoio Técnico



Realização



EQUIPE TÉCNICA DA LOCALMAQ

Profissional	Formação	Função
Equipe chave		
Rafael Alexandre Sá	MSc Engenheiro Agrônomo	Coordenador Técnico
Vicktória Patrícia Pereira de Andrade	B.Eng. Engenheira Ambiental	Mobilizadora Socioambiental
Kamilla Nunes Froes	Esp. Engenheira Agrícola/Ambiental	Analista Ambiental e Mobilizadora Social
Equipe de apoio		
Mônica Durães Braga	Bióloga	Consultora Ambiental
Felipe Aquino Lima	MSc. Engenheiro Ambiental	Consultor Ambiental
Maria Fernanda Niza Santos	B.Eng. Engenheira Ambiental e Sanitária	Consultora Externa

Execução



Apoio Técnico



Realização



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	9
2. CONTEXTUALIZAÇÃO	11
2.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS.....	11
2.2. AGÊNCIA DE BACIA HIDROGRÁFICA PEIXE VIVO/AGÊNCIA PEIXE VIVO	14
2.3. A UNIDADE TERRITORIAL ESTRATÉGICA PODEROSO VERMELHO.....	14
2.4. O PROJETO HIDROAMBIENTAL NA UTE PODEROSO VERMELHO.....	15
3. INTRODUÇÃO	20
4. DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	22
4.1. PROCESSO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	27
4.1.1. O meio urbano e seus processos de degradação	29
4.1.2. O meio rural e seus processos de degradação	33
5. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL	37
5.1. SISTEMAS SUSTENTÁVEIS PARA O DESENVOLVIMENTO DA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL	37
5.1.1. Produção Florestal	38
5.1.2. Manejo Florestal Sustentável	39
5.1.3. Sistemas Agroflorestais.....	40
6. RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL	42
6.1. PLANEJAMENTO PARA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL.....	43
7. AULA PRÁTICA - PROCEDIMENTO PARA REALIZAR O PLANTIO	46
7.1. TIPOS DE INTERVENÇÕES PARA A RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA	50
7.2. MONITORAMENTO DA ÁREA RESTAURADA	53
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
9. ANOTAÇÕES	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

Execução



Apoio Técnico



Realização



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Subdivisão da bacia hidrográfica do Rio das Velhas em UTEs e SCBHs..	12
Figura 2. Delimitação da UTE Poderoso Vermelho	18
Figura 3. Degradação na Serra da Piedade pela extração de minério em Minas Gerais.....	23
Figura 4. Acúmulo de resíduos de minério de ferro no solo localizado a montante da Sub-bacia Córrego Brumado.....	23
Figura 5. Presença dos bovinos na Área de Preservação Permanente na Sub-bacia do Córrego Brumado (APP)	24
Figura 6. Índícios de pastagem na Área de Preservação Permanente (APP) na Sub-bacia do Córrego Brumado	24
Figura 7. Descarte irregular dos resíduos próximo ao Distrito de Ravena, Minas Gerais.....	25
Figura 8. Área de vegetação nativa queimada na Sub-bacia do Córrego Brumado.....	26
Figura 9. Ribeirão Arrudas, Alto Rio das Velhas	27
Figura 10. Etapas do processo de recuperação de áreas degradadas	29
Figura 11. Caracterização de lixão e aterro sanitário	31
Figura 12. Esquematização do sistema da permacultura.....	35
Figura 13. Sistema da agricultura biodinâmica.....	35
Figura 14. Representação da silvicultura	39
Figura 15. Representação de área de floresta para fins econômicos conciliada com área de vegetação nativa em Minas Gerais	40
Figura 16. Apresentação de sistemas agroflorestais.....	41
Figura 17. Representação do processo de recuperação de área degradada em Minas Gerais	42
Figura 18. Etapa de abertura de covas	46
Figura 19. Etapa de plantio de mudas em períodos chuvosos.....	47
Figura 20. Processo da calagem.....	49
Figura 21. Etapa de coroamento das mudas.....	50
Figura 22. Espaçamento das Mudas	52
Figura 23. Etapa da Muvuca (semeadura direta)	53
Figura 24. Etapa do monitoramento da área de plantio	54

Execução



Apoio Técnico



Realização



LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características de área degradada e área conservada.....28

Execução



Apoio Técnico



Realização



LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APP	- Área de Preservação Permanente
CBH	- Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH Pará	- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará
CBH Rio das Velhas	- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas
CBH Rio Verde Grande	- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande
CBHSF	- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CERH-MG	- Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais
COPAM	- Conselho Estadual de Política Ambiental
COPASA	- Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CSA	- Comunidade que Sustenta Agricultura
d.C.	- Depois de Cristo
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPIs	- Equipamentos de Proteção Individual
ETE	- Estação de Tratamento de Esgoto
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEF	- Instituto Estadual de Florestas
IGAM	- Instituto Mineiro de Gestão das Águas
MMA	- Ministério do Meio Ambiente
NPK	- Nitrogênio, Fósforo e Potássio
PDRH	- Plano Diretor de Recursos Hídricos
pH	- Potencial Hidrogeniônico
PIB	- Produto Interno Bruto
PNDA	- Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNRH	- Política Nacional de Recursos Hídricos
PVC	- Policloreto de Vinila
RL	- Reserva Legal
RMBH	- Região Metropolitana de Belo Horizonte
SAFs	- Sistemas Agroflorestais
SCBHs	- Subcomitês de Bacias Hidrográficas
SEMAD	- Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Execução



Apoio Técnico



Realização



SF	- São Francisco
SINGREH Hídricos	- Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SSP	- Sistemas Silvipastoris
UTE	- Unidade Territorial Estratégica

Execução



Apoio Técnico



Realização



1. APRESENTAÇÃO

O projeto hidroambiental na Unidade Territorial Estratégica (UTE) Poderoso Vermelho, denominado: Diagnóstico da qualidade e disponibilidade das águas na UTE Poderoso Vermelho, com base nos dados do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) Rio das Velhas (2015), devendo, ainda, implementar ações visando fomentar a agricultura sustentável de base agroecológica no distrito de Ravena, localizado no município de Sabará, Minas Gerais, está sendo desenvolvido na sub-bacia do Córrego Brumado, também conhecido como Córrego Brumado.

Essa sub-bacia possuiu uma área de 2.432 ha e se encontra no município de Sabará, Minas Gerais. O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas) está investindo R\$ 235.086,72 na realização deste projeto, cujos recursos são provenientes da cobrança pelo uso da água na bacia do Rio das Velhas.

O projeto hidroambiental tem como objetivo identificar os fatores de pressão ambiental que comprometem a disponibilidade das águas na região. Após essa análise será possível propor ações de melhoria hidroambiental na área de abrangência do projeto. Além disso, o projeto visa fomentar a agricultura sustentável e valorizar os produtores orgânicos/rurais que atuam na região.

Ao longo do período de execução do projeto hidroambiental na UTE Poderoso Vermelho os seguintes serviços serão realizados:

- **Diagnóstico Ambiental** direcionado para estudo de uso e ocupação do solo da sub-bacia do Córrego Brumado, no município de Sabará, Minas Gerais;
- Implantação da **Rede de Monitoramento de Qualidade da Água**, com 12 (doze) campanhas mensais na Sub-bacia do Córrego Brumado;
- **Relatórios de Evolução da Qualidade e Disponibilidade das Águas** dos últimos 10 (dez) anos (2006 - 2016) da UTE Poderoso Vermelho, através dos dados do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e evolução das outorgas (direito pelo uso da água) do período compreendido entre 2006 - 2016 disponibilizado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD);
- **Cadastro e Capacitações dos Produtores Orgânicos** da área de abrangência do projeto;

Execução



Apoio Técnico



Realização



- Execução de **Programa de Educação Socioambiental** visando fomentar a agricultura sustentável de base agroecológica;
- Elaboração de **Plano de Ação** com medidas para a recuperação da Sub-bacia do Córrego Brumado.

Ressalta-se que a empresa LOCALMAQ LTDA ganhou o processo licitatório junto à Agência Peixe Vivo e será responsável pela execução do referido projeto hidroambiental no âmbito do CBH Rio das Velhas.

Tais atividades visam principalmente, contribuir para a melhoria ambiental dessa localidade, para que os reflexos destas ações possam estender a toda bacia hidrográfica do Rio das Velhas.

Segundo o Termo de Referência do Ato Convocatório nº 005/2017, uma das principais motivações do projeto é fomentar a expansão e melhoramento da agricultura agroecológica desenvolvida pelo Projeto Comunidade que Sustenta Agricultura (CSA) existente na sub-bacia do Córrego do Brumado. Para tanto, o principal meio para incentivar a ampliação da agricultura sustentável na região será a mobilização de agricultores e a realização de um Programa de Educação Socioambiental.

O Programa de Educação Socioambiental tem como objetivo a valorização dos atores locais como forma de fortalecimento e disseminação de técnicas e práticas de recuperação e conservação ambiental. O processo de educação ambiental proporcionará a união e conscientização dos beneficiários diretos e indiretos do projeto, na busca de alternativas sustentáveis que contribuirão para a preservação e recuperação da UTE Poderoso Vermelho.

Esta Apostila Didática apresenta a temática que será discutida ao longo da realização do 1º Minicurso de Educação Ambiental, a saber: **Sustentabilidade Ambiental e Recomposição Florestal.**

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

O Comitê da Bacia Hidrográfica Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas) foi criado pelo Decreto Estadual nº 39.692, de 29 de junho de 1998 e é composto, atualmente, por 56 (cinquenta e seis) membros, sendo sua estruturação paritária entre Poder Público Estadual e Municipal, Usuários de recursos hídricos e Sociedade Civil.

O Decreto Estadual nº 39.692, além de constituir o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, também destaca suas principais finalidades, tais como: promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica, econômica e financeira de programa de investimento e consolidar a política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da bacia.

O CBH Rio das Velhas, com o objetivo de obter um planejamento territorial integrado de sua área, por meio da Deliberação Normativa (DN) nº 01/2012, instituiu 23 (vinte e três) Unidades Territoriais Estratégicas (UTES). Para delimitação destes territórios, foram realizadas análises das feições comuns entre eles, possibilitando a subdivisão das UTES, de acordo com os seguintes aspectos: a hidrografia, as tipologias de relevo, a ocupação da bacia e a sua inserção dentro dos limites da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) fato que gera grandes impactos sobre os recursos hídricos.

Assim, foram definidas (04) quatro macrorregiões de planejamento: Alto, Médio Alto, Médio Baixo e Baixo, com as respectivas UTES e Subcomitês de Bacias Hidrográficas (SCBHs) do Rio das Velhas, conforme distribuição apresentada na Figura 1.

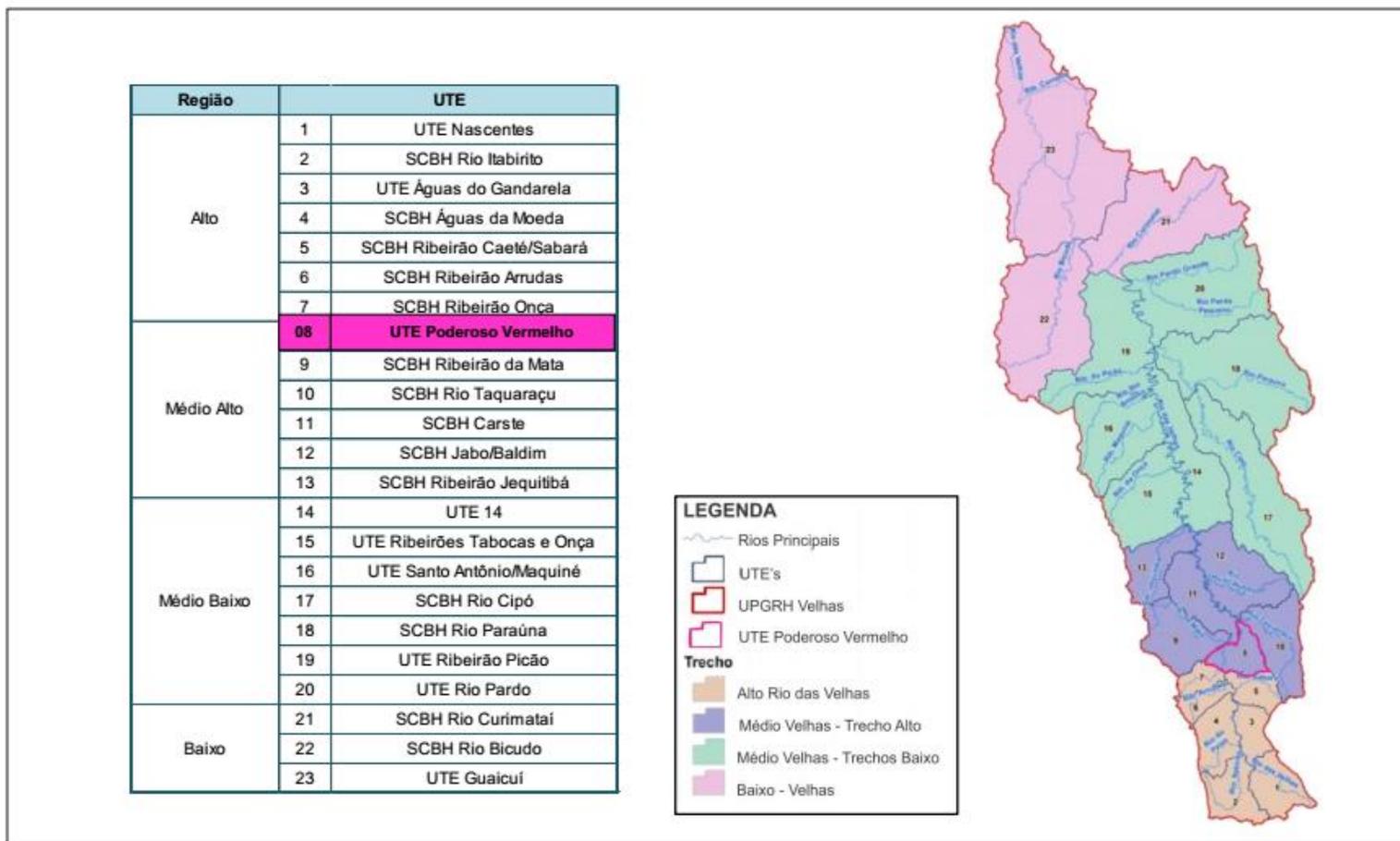


Figura 1. Subdivisão da bacia hidrográfica do Rio das Velhas em UTEs e SCBHs

Fonte: Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica Rio das Velhas, 2015

Execução



Apoio Técnico



Realização



É importante destacar que as UTEs são unidades de estudo e planejamento das metas e ações para gestão dos recursos hídricos da bacia do Rio das Velhas e estabelecem os limites territoriais para a criação de Subcomitês de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, conforme a DN nº 01/2012.

A fim de buscar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos, a DN nº 02/2004 do CBH Rio das Velhas estabeleceu diretrizes para a criação e o funcionamento dos subcomitês de bacia hidrográfica, vinculados ao CBH Rio das Velhas.

Os SCBHs são grupos consultivos e propositivos que atuam nas sub-bacias hidrográficas do Rio das Velhas. Sua constituição exige a presença de representantes da sociedade civil organizada, dos usuários de água e do poder público. Dentre suas funções, está a atuação nos conflitos referentes aos recursos hídricos e, também, bem como na disseminação do conhecimento acerca das ações do CBH Rio das Velhas e dos órgãos e entidades que, porventura, atuem na sub-bacia (SEPULVEDA, 2006).

Atualmente, existem 18 (dezoito) SCBHs consolidados como espaço de debate, representando um canal de comunicação e articulação com o CBH Rio das Velhas. Dentre suas funções está a proposição de ações para a gestão das águas em suas áreas de atuação; o acompanhamento da elaboração e implementação do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da bacia hidrográfica do Rio das Velhas; articulação e mediação de conflitos nas sub-bacias; desenvolvimento de ações de educação ambiental que viabilizem a execução de projetos relacionados com a preservação da disponibilidade e qualidade das águas, tais como os de saneamento e de recuperação e proteção ambiental.

No caso específico da UTE Poderoso Vermelho, o Subcomitê da Bacia Hidrográfica Poderoso Vermelho (SCBH Poderoso Vermelho) foi instituído em 13 maio de 2015, sendo composto por representantes dos municípios de Sabará, Santa Luzia e Taquaraçu de Minas, Minas Gerais. A atuação do SCBH Poderoso Vermelho juntamente com a comunidade e entidades, foi fundamental para a submissão e aprovação do presente projeto hidroambiental junto à Agência Peixe Vivo.

Execução



Apoio Técnico



Realização



2.2. AGÊNCIA DE BACIA HIDROGRÁFICA PEIXE VIVO/AGÊNCIA PEIXE VIVO

As Agências de Bacia são entidades dotadas de personalidade jurídica própria, descentralizada e sem fins lucrativos. Sua implantação foi instituída pela Lei Federal nº 9.433 de 1997 e sua atuação faz parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), prestando apoio administrativo, técnico e financeiro aos seus respectivos CBHs que, por sua vez, dividem o poder e responsabilidades sobre a gestão dos recursos hídricos entre o governo e os diversos setores da sociedade.

A Agência Peixe Vivo é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, criada em 2006, para exercer as funções de Agência de Bacia. Presta apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas, mediante o planejamento, a execução e o acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada Comitê de Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais ou Federais. Atualmente, a Agência Peixe Vivo está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para dois Comitês estaduais mineiros - CBH Rio das Velhas (SF5) e CBH Pará (SF2) - além do Comitê Federal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) e do CBH Rio Verde Grande, também federal e recentemente incluído.

O CBH Rio das Velhas, por meio da Agência Peixe Vivo, tem procurado desenvolver um conjunto de ações visando à preservação dos rios e da boa qualidade de suas águas, à recuperação ambiental do passivo histórico e degradação da bacia hidrográfica do Rio das Velhas. Essas ações são concretizadas, sobretudo, através da elaboração de planos municipais de saneamento e execução de projetos hidroambientais.

2.3. A UNIDADE TERRITORIAL ESTRATÉGICA PODEROSO VERMELHO

A UTE Poderoso Vermelho localiza-se no médio Rio das Velhas e abrange os municípios de Sabará, Santa Luzia e Taquaraçu de Minas, Minas Gerais. Possui uma área de 360,48 km², com população aproximada de 230.000 habitantes (CBH

Rio das Velhas, 2015). Os principais rios da UTE são Ribeirão Vermelho, Ribeirão Poderoso, Ribeirão das Bicas e Córrego Santo Antônio.

A referida UTE possui 04 (quatro) Unidades de Conservação inseridas parcialmente em seu território, sendo elas: Santuário Serra da Piedade; Macaúbas; Fazenda dos Cordeiros e Mata da Copaíba. Essas Unidades ocupam 4,65% da área da UTE, sendo que, da sua área total, 3% é considerada prioritária para conservação, por estar inserida na Província Cárstica de Lagoa Santa.

2.4. O PROJETO HIDROAMBIENTAL NA UTE PODEROSO VERMELHO

Os projetos hidroambientais buscam a manutenção da quantidade e da qualidade das águas de uma bacia hidrográfica, preservando suas condições naturais de oferta de água. Se caracterizam por estudos e ações pontuais em áreas espalhadas por uma bacia hidrográfica, geralmente no entorno de nascentes, e têm como objetivo garantir que suas condições naturais sejam preservadas.

O projeto hidroambiental da UTE Poderoso Vermelho foi submetido por meio de demanda espontânea apresentada pelo SCBH Poderoso Vermelho à Agência Peixe Vivo. Um dos seus principais objetivos consiste em avaliar a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos, por meio de coleta de dados secundários sobre a UTE Poderoso Vermelho e informações primárias sobre a Sub-bacia do Córrego do Brumado, também conhecida por Córrego Brumado, no município de Sabará/MG. Além disso, o projeto também possui como um de seus objetivos apoiar o desenvolvimento da agricultura familiar sustentável no município de Sabará.

Cabe destacar que a demanda apresentada pelo SCBH Poderoso Vermelho para a execução deste projeto hidroambiental tem como objetivo fortalecer e ampliar ações semelhantes àquela desenvolvida pelo projeto modelo sobre agricultura agroecológica que já se encontra implantado no distrito de Sabará, denominado Comunidade que Sustenta a Agricultura (CSA), que se localiza-se na sub-bacia do Córrego Brumado e utiliza água dessa sub-bacia para irrigação.

Logo, essa sub-bacia foi escolhida pelos membros do SCBH Poderoso Vermelho por sua importância no contexto do desenvolvimento da agricultura sustentável e pelo

desenvolvimento do Projeto CSA, beneficiando a comunidade do distrito de Ravena, no município de Sabará/MG.

O projeto hidroambiental pretende, portanto, estimular este e demais modelos agroecológicos de produção na região, promovendo a capacitação a partir de oficinas de educação ambiental, como forma de fortalecimento e disseminação de técnicas e práticas de recuperação e conservação ambiental.

As atividades do projeto hidroambiental são voltadas primeiramente para realização do diagnóstico ambiental com direcionamento para estudo de uso e ocupação solo e análise dos fatores de pressão ambiental na Sub-bacia do Córrego Brumado.

Além disso, o projeto abrange a implementação da rede de monitoramento de água na sub-bacia, e terá como objetivo analisar a qualidade de suas águas através de 12 (doze) campanhas (uma a cada mês) ao longo da área em estudo. Os pontos de coletas de água estão estrategicamente situados em regiões de maior conversão de fluxo de drenagem, indicando de forma eficiente as regiões que possam vir a estar contaminadas.

Com relação à implantação de rede de monitoramento, foi decidido à inclusão de acréscimo de alguns parâmetros na análise da avaliação na qualidade de água e aumento de 1 (um) ponto amostral na sub-bacia do Córrego Brumado, que porventura, possa estar sendo contaminado pelas atividades minerárias existentes na região. Cabe destacar que essa demanda surgiu no Seminário Inicial, e foi repassada para a Agência Peixe Vivo e acordada juntamente com o Subcomitê e entidades envolvidas em uma reunião que ocorreu no dia 16 de novembro de 2017 em Sabará, Minas Gerais.

O projeto hidroambiental contempla também a realização do diagnóstico da disponibilidade de água da UTE Poderoso Vermelho, dos últimos 10 (dez) anos, com objetivo de avaliar os volumes de água demandados e a distribuição espacial das outorgas subterrâneas e superficiais, dados estes disponibilizados pela SEMAD.

Além disso, será elaborado o diagnóstico da evolução de qualidade da água, através dos dados do IGAM de monitoramento das águas superficiais da UTE Poderoso Vermelho do período de 2006 a 2016.

Haverá ainda, o cadastro dos produtores agrícolas da área de abrangência do projeto que possibilitará a execução do Programa de Educação Socioambiental através de minicursos de educação ambiental, visando estimular e ampliar o desenvolvimento da agricultura sustentável de base agroecológica no distrito de Ravena, Sabará/MG.

Será desenvolvido também o Plano de Ações, com o detalhamento das medidas que devem ser tomadas para melhoria da condição hidroambiental da sub-bacia do Córrego Brumado, que promoverá o direcionamento de ações posteriores para a recuperação dos cursos d'água impactados através de sistemas locais de tratamento e despoluição.

Ademais, o projeto visa ainda o envolvimento e sensibilização contínua das comunidades através da realização de Seminários para apresentação das principais informações e serviços prestados ao longo da execução do projeto.

Os Seminários visam uma aproximação das instituições que atuam na região do projeto, como: associações comunitárias, empresas, secretarias municipais, e órgãos públicos que atuam na gestão ambiental nos municípios que abrangem a UTE Poderoso Vermelho, de maneira a contribuírem incentivando e conscientizando a comunidade a participarem do projeto hidroambiental.

Apresenta-se na Figura 2 a delimitação do território da UTE Poderoso Vermelho com a área da sub-bacia do Córrego Brumado em destaque.

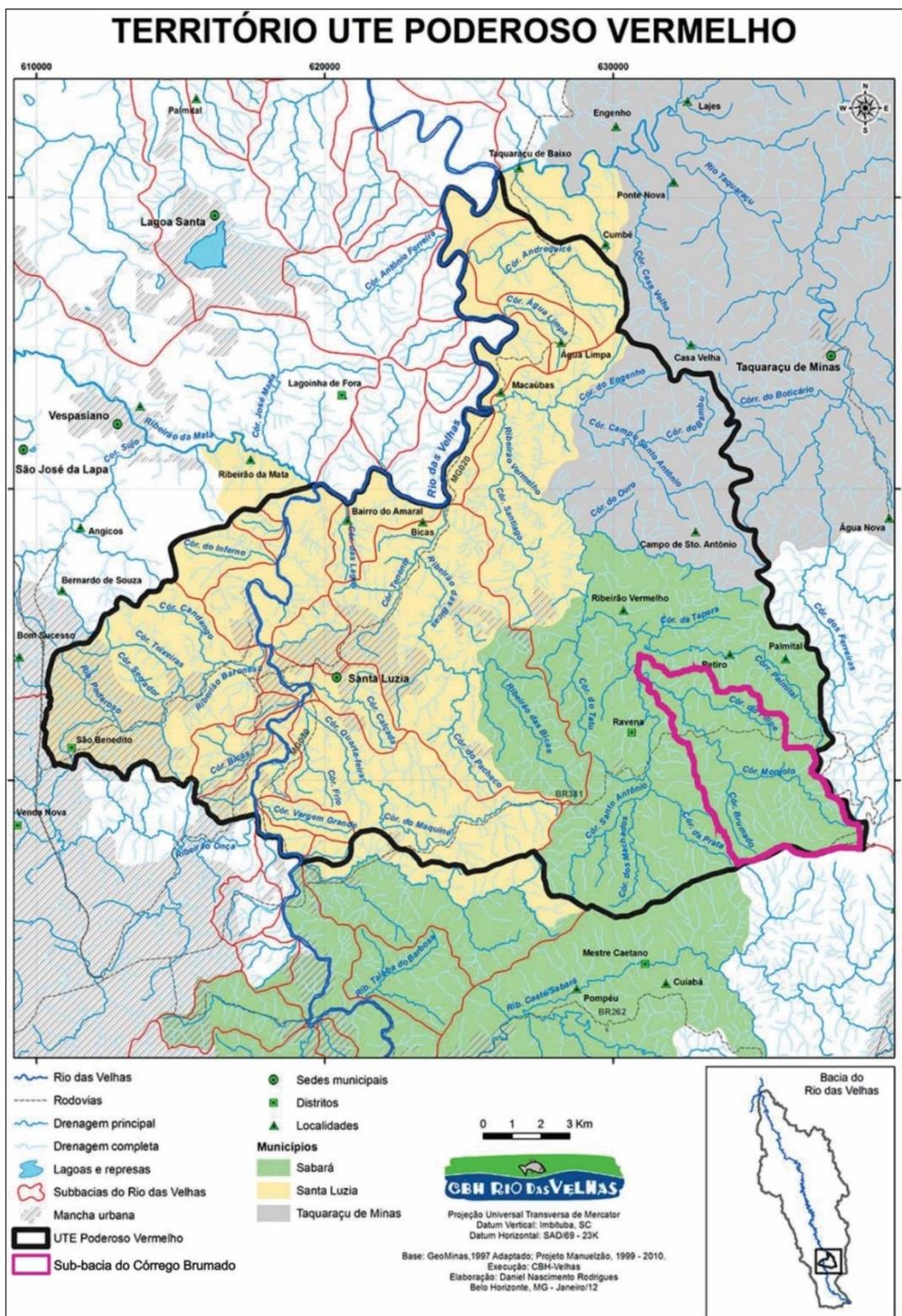


Figura 2. Delimitação da UTE Poderoso Vermelho

Fonte: Adaptado do CBH Rio das velhas, 2015

Execução



Apoio Técnico



Realização



MINICURSO 1 DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL

SABARÁ, 2018

Execução



Apoio Técnico



Realização



3. INTRODUÇÃO

Os problemas causados pela degradação florestal, como o assoreamento dos rios e as inundações, são consequência de um passado distante. A ocupação do Brasil a partir do ano de 1500 d.C. se caracterizou pelo modelo exploratório dos recursos naturais, em especial as florestas. No primeiro momento, o ciclo do pau-brasil, depois os ciclos econômicos do açúcar e do café que promoveram expressivos impactos sobre a Mata Atlântica e outros biomas, além da exploração do minério que impactou a qualidade e disponibilidade dos cursos de água.

Unido a esse histórico, tem-se o crescimento populacional e as concentrações urbanas, que demandam produção crescente de alimentos, energia, drenagem e de serviços de saneamento básico, como por exemplo, o abastecimento público de água potável, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e manejo de resíduos sólidos.

Ao longo dos anos, algumas medidas estão sendo tomadas para minimizar os impactos ambientais das atividades de uso intensivo dos recursos naturais que causam degradação ambiental na biodiversidade. Essas atitudes estão direcionadas a leis e políticas ambientais que buscam estabelecer soluções sustentáveis com o propósito de alinhar a questão da conservação ambiental, a responsabilidade social e o retorno econômico.

Nesse sentido, as florestas apresentam uma importante função ambiental: quando em equilíbrio com seus processos de sucessão ecológica, promove a conservação do solo e da água em seu melhor estado natural.

● SAIBA MAIS:

Sucessão ecológica é a alteração do ambiente através da colonização de novas comunidades biológicas, que se instalam pouco a pouco, de maneira ordenada e progressiva, podendo colonizar um local totalmente sem vida (AMABIS; MARTHO, 2015).

Execução



Apoio Técnico



Realização



Atualmente, com a contribuição das pesquisas brasileiras, avança-se o conhecimento aplicado nos processos de recomposição florestal através da restauração, recuperação e reabilitação.

Nesse contexto, os métodos de recomposição florestal devem ser compatibilizados com as limitações tecnológicas, buscando recomendações de técnicas alternativas de restauração, que buscam o aproveitamento e a indução do potencial de regeneração dos ecossistemas, seja por meio do isolamento de área ou através do estímulo de regeneração vegetal. Além disso, para projetar ações de recomposição florestal é necessário conhecer o histórico de degradação da área de interesse, características climáticas, níveis de degradação e de recursos financeiros disponíveis para a execução desses serviços.

Execução



Apoio Técnico



Realização



4. DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

De acordo com o Decreto Federal nº 97.632/89 a degradação ambiental é um “conjunto de processos resultantes de danos no meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais”.

A degradação ambiental implica na depreciação dos recursos naturais, por uma combinação de ações impactantes agindo sobre o meio ambiente. Existem diferentes formas de degradação relacionada aos vários componentes verticais de uma unidade de terra: atmosfera, vegetação, solo, geologia, hidrologia. Desta forma, a degradação ambiental pode ser proveniente, por exemplo, das condições atmosféricas adversas que vêm sendo introduzidas pelo homem, provocando alterações climáticas ou da própria biota, por meio da ação direta do homem e agravada por efeitos naturais. (GUIMARÃES et al., 2009).

Na região do município de Sabará/MG, destacam-se o desmatamento, a deterioração de solos, disposição irregular dos resíduos sólidos, queimadas, acúmulo de minério de ferro no solo e práticas de atividades que provocam a perda da qualidade das águas. A Figura 3 mostra a situação da Serra da Piedade, que sofre com a desestabilização do solo e deslizamento de terra em consequência da exploração minerária (PARANAIBA, 2018).

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 3. Degradação na Serra da Piedade pela extração de minério em Minas Gerais

Fonte: CBH Rio das Velhas, 2016

A mineração gera também a poluição dos mananciais, já que o carreamento dos resíduos de minério de ferro aos córregos causa contaminação e assoreamento. Na região de Sabará/MG, especificamente o Córrego Brumado e seus afluentes sofrem com esse acúmulo de resíduos, e consequente contaminação do solo e lençol freático (Figura 4).



Figura 4. Acúmulo de resíduos de minério de ferro no solo localizado a montante da Sub-bacia Córrego Brumado

Fonte: LOCALMAQ, 2017

As ocupações agropecuárias também são um fator impactante na área, em especial na região média e baixa da bacia, que se encontram próximas aos cursos de água nas Áreas de Preservação Permanente (APPs). Isso porque os bovinos tendem a passar sempre nos mesmos lugares, criando caminhos preferenciais para a concentração da drenagem pluvial (Figura 5 e Figura 6).

Além disso, pode-se ter a contaminação das águas por agroquímicos, que interferem na qualidade dos recursos hídricos locais.



Figura 5. Presença dos bovinos na Área de Preservação Permanente na Sub-bacia do Córrego Brumado (APP)

Fonte: LOCALMAQ, 2017



Figura 6. Indícios de pastagem na Área de Preservação Permanente (APP) na Sub-bacia do Córrego Brumado

Fonte: LOCALMAQ, 2017

Os resíduos sólidos, quando depositados de maneira inadequada, contribuem para a degradação ambiental, atingindo o solo e lençol freático com a contaminação, bem como o risco da proliferação de doenças através dos vetores, como moscas, ratos, etc. No município de Sabará/MG, há essa disposição incorreta dos resíduos, principalmente em áreas rurais, em consequência da ocupação humana (Figura 7).



Figura 7. Descarte irregular dos resíduos próximo ao Distrito de Ravena, Minas Gerais

Fonte: LOCALMAQ, 2017

Outra ação que degrada consideravelmente o meio ambiente é a queima da vegetação nativa, pois ocasiona a liberação de dióxido de carbono na atmosfera, extinção de animais, perda da absorção do solo, problemas respiratórios na população através da fumaça (FRAGMAQ, 2015).

A Figura 8 mostra uma área próxima nascentes da sub-bacia do Córrego Brumado, em que é nítida a ocorrência de queimadas.



Figura 8. Área de vegetação nativa queimada na Sub-bacia do Córrego Brumado

Fonte: LOCALMAQ, 2017

A poluição das águas é um quesito preocupante na região, principalmente em virtude da chegada de minério de ferro aos cursos d'água. Essa situação é apresentada na Figura 9, com a imagem do Ribeirão Arrudas, no Alto Rio das Velhas, que abrange os municípios de Belo Horizonte, Contagem e Sabará. Nele ocorre a ocupação urbana desordenada, o funcionamento como corpo receptor de esgoto e impermeabilização do curso d'água (CBH RIO DAS VELHAS, 2016).

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 9. Ribeirão Arrudas, Alto Rio das Velhas

Fonte: CBH RIO DAS VELHAS, 2016

4.1. PROCESSO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Área degradada é aquela que sofreu, em algum grau, perturbações em sua integridade, sejam elas de natureza física, química ou biológica. A recuperação de uma dada área degradada para obter uma área conservada deve ter como objetivo recuperar sua integridade física, química e biológica (estrutura), e, ao mesmo tempo, recuperar sua capacidade produtiva (função), seja na produção de alimentos e matérias-primas ou na prestação de serviços ambientais (RODRIGUES & GANDOLFI, 2001).

Na Tabela 1 apresenta-se características sobre a área degradada e área conservada.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 1. Características de área degradada e área conservada

Área Degradada	Área Conservada
Menor diversidade de espécies	Maior diversidade de espécies
Ausência de estrutura vegetal	Maior estrutura vegetal e animal
Ausência de solo	Presença de solo
Baixíssima ou ausente capacidade de regeneração natural	Alta capacidade de recuperação natural

Fonte: LOCALMAQ, 2018

Para os processos de recuperação de áreas degradadas, os seguintes conceitos são importantes:

- **Restauração:** procedimentos que visam reproduzir as condições originais exatas do local, tais como eram antes de serem alteradas pela intervenção. Um exemplo de restauração é o plantio misto de espécies nativas para regeneração da vegetação original, de acordo com as normas do Código Florestal (SABESP, 2003).
- **Recuperação:** procedimento que visa recompor qualidades próximas às anteriores, devolvendo o equilíbrio dos processos ambientais. Os Sistemas Agroflorestais (SAF) regenerativos, que consistem em sistemas produtivos diversificados e com estrutura semelhante à vegetação original, são exemplos (SABESP, 2003).
- **Reabilitação:** a reabilitação é um recurso utilizado quando a melhor solução for o desenvolvimento de uma atividade alternativa adequada ao uso humano e não aquela de reconstituir a vegetação original, mas desde que seja planejada de modo a não causar impactos negativos no ambiente. A conversão de sistemas agrícolas convencionais para o sistema agroecológico é uma forma importante de reabilitação, que vem melhorando a qualidade ambiental e a dos alimentos produzidos (SABESP, 2003).

Execução



Apoio Técnico



Realização



Na Figura 10 apresenta-se o processo de recuperação de áreas degradadas, onde o primeiro procedimento é a restauração da área, em seguida ocorre a recuperação e finalmente a reabilitação da área.

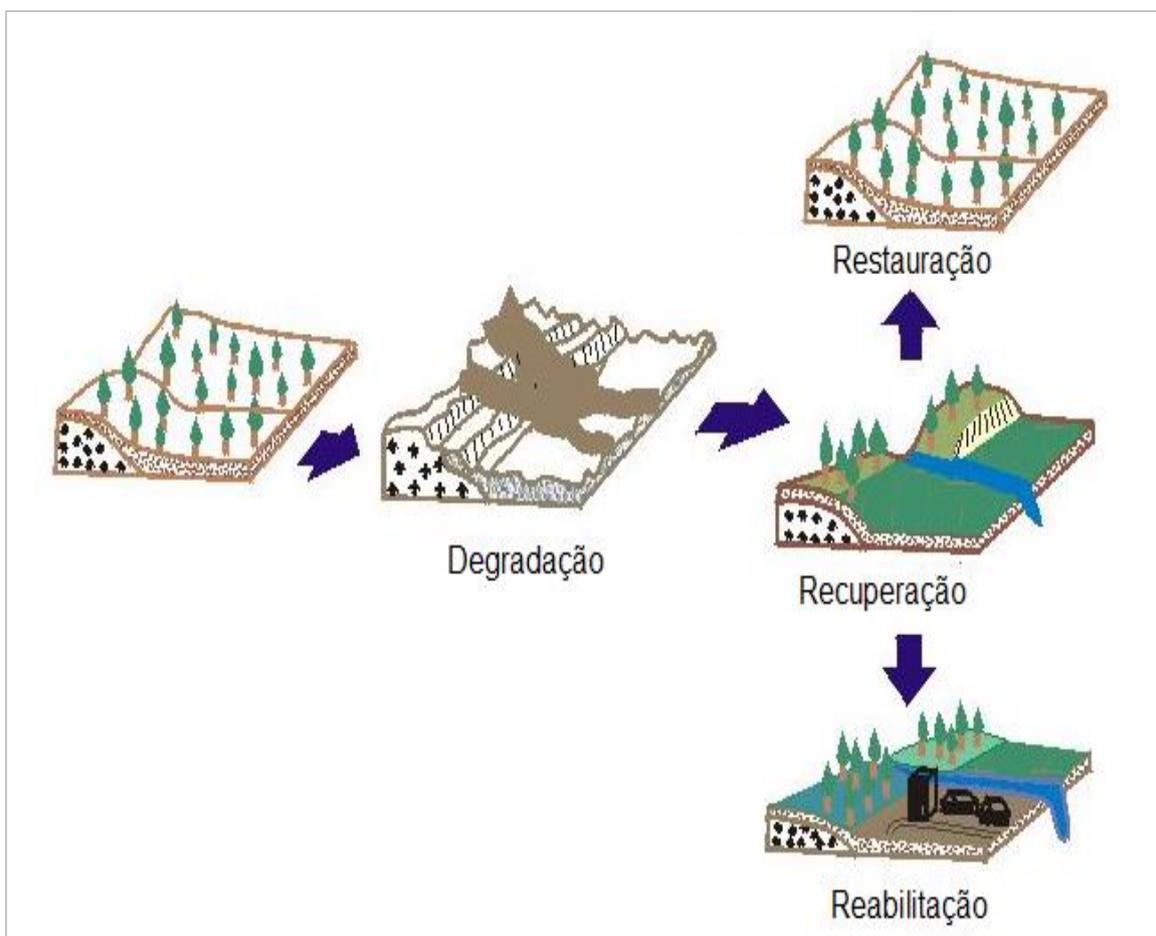


Figura 10. Etapas do processo de recuperação de áreas degradadas

Fonte: Bitar e Braga, 1995

4.1.1. O meio urbano e seus processos de degradação

O meio urbano tem características marcantes que o diferencia do meio rural, dentre elas pode-se destacar: densidade populacional, infraestrutura moderna como vias públicas, transportes, escolas, hospitais, áreas residenciais, comerciais, industriais, entre outras.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Como o desenvolvimento e o crescimento dos centros urbanos ocorre geralmente de maneira não planejada, surgem diversos problemas ambientais, causados principalmente por fatores antrópicos, dentre os quais:

- **Desflorestamento:** no meio urbano, o fato da maior parte das áreas serem desflorestadas constitui um sério problema ambiental;
- **Poluição do ar:** segundo Piolli et al. (2009), os veículos movidos a combustíveis fósseis lançam no ar toneladas de partículas poluentes, que afetam o funcionamento de ambientes ao entorno, além da poluição sonora e visual dos centros comerciais que afetam a saúde dos habitantes;
- **Lixo:** outra questão de sério impacto refere-se aos lixões e o esgotamento dos aterros sanitários em diversos municípios brasileiros. Apesar da crescente preocupação com o destino dos resíduos sólidos, os custos para implantação e operação de um sistema de aterro sanitário são altos. Entretanto, esses custos podem ser compensados com a criação de cooperativas de “catadores de materiais recicláveis” com incentivo à reciclagem e compensação tributária por parte do Estado;

Execução



Apoio Técnico



Realização



● SAIBA MAIS:

Lixão é uma área para disposição final de resíduos, preparação anterior do solo, gerando a contaminação do lençol freático (ECOASSIST, 2015).



Aterro Sanitário é um espaço destinado à deposição final de lixo, em que a cobertura e impermeabilização do sistema impede a contaminação (ECOASSIST, 2015).

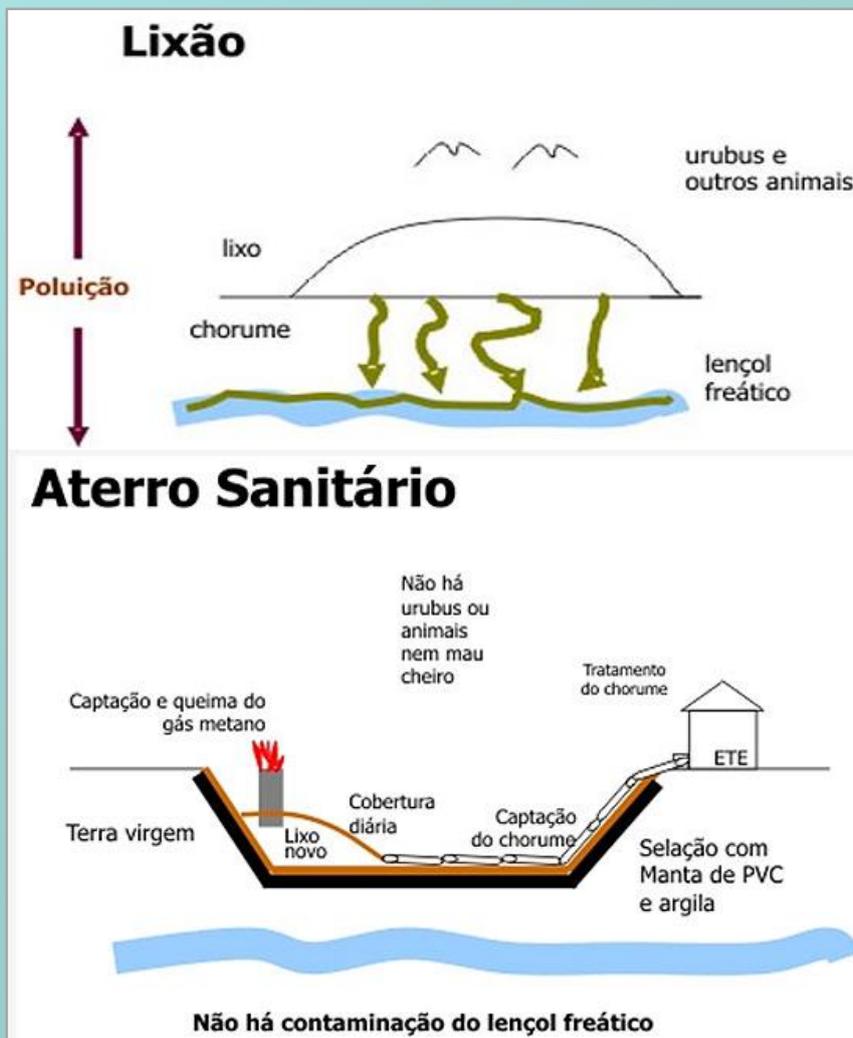


Figura 11. Caracterização de lixão e aterro sanitário

Fonte: Adaptado de UFPR, 2011

Execução



Apoio Técnico



Realização



- **Poluição das águas:** o lançamento de esgoto doméstico e industrial pode ser considerado uma das principais fontes de poluição das águas. Mesmo em países desenvolvidos, onde se investem em projetos de revitalização de “rios urbanos”, ainda há muito a avançar em termos de conscientização e priorização de aporte financeiro.

Os desafios de equilibrar o espaço urbano e o ecossistema vêm se intensificando, já que a população urbana apresenta uma tendência contínua de crescimento. Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) realizada em 2015, a maior parte da população brasileira, 84,72%, reside em áreas urbanas, ao passo que 15,28% dos brasileiros vivem em áreas rurais (PIOLLI et al., 2009).

Esse crescimento, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) nas décadas de 1970 e 1980, foi intenso em razão do fenômeno do êxodo rural. Tal movimento se deu em razão da implementação de máquinas e equipamentos na produção agrícola, originando uma massa de mão de obra ociosa, que se deslocou para as cidades em busca de oportunidades de trabalho. Atualmente, o deslocamento do campo para a cidade continua, porém, em percentuais menores.

O fenômeno denominado de metropolização (ocupação urbana que ultrapassa os limites das cidades) também ocorreu nesse período, tendo por efeito o desenvolvimento de grandes centros metropolitanos como São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, entre outros.

O planejamento dessas expansões urbanas configura-se como um dos principais desafios para a gestão pública municipal, tendo em vista que a ocupação e parcelamento dos solos, áreas verdes e de drenagens naturais, se contrapõem muitas vezes ao que se denomina desenvolvimento sustentável, que tem como tripé de sustentação a responsabilidade ambiental, social e econômica como princípios de planejamento e gestão municipal.

Execução



Apoio Técnico



Realização



4.1.2. O meio rural e seus processos de degradação

Em áreas rurais, dos problemas de degradação, se destacam:

- **Desmatamento:** tem como principal motivação as expansões das fronteiras agropecuárias;
- **Processos erosivos:** em decorrência do manejo inadequado do solo na agricultura, pastagens degradadas com exposição expressiva de solos expostos e estradas rurais mal planejadas;
- **Uso de adubos industriais:** de acordo com Piolli et al. (2009), o modelo agropecuário convencional com o uso de adubos industriais, herbicidas e inseticidas, sem um acompanhamento técnico apropriado, vem impactando o ambiente com alterações dos processos químicos e biológicos do solo e da água e o equilíbrio ecológico entre pragas e seus inimigos naturais, além de contaminar os alimentos com resíduos tóxicos;
- **Monocultura:** caracterizada pela produção ou cultura de apenas um único tipo de produto agrícola, onde se destaca o eucalipto e a soja no Brasil, especialmente em Minas Gerais.

Quando manejadas em modelos convencionais de produção e sem aplicação de técnicas conservacionistas, como o plantio direto e/ou terraceamento, além de depender de constantes intervenções geradoras de poluição e erosão do solo, como subsolagem e gradagem (quebra das camadas do subsolo que podem limitar ou restringir o crescimento das raízes), podem provocar a redução da biodiversidade local quando não adotados os corredores ecológicos ou mesmo núcleos com remanescente florestal nativo.

Nesse cenário, as instituições brasileiras de pesquisa vêm desenvolvendo várias alternativas com o objetivo de gerar modelos de produção de alimentos mais sustentáveis e menos impactantes para o meio ambiente.

- **Estradas vicinais mal planejadas:**

As estradas vicinais são vias não pavimentadas, geralmente municipais, que são usadas como principais conexões entre as áreas rurais e os centros urbanos.

Quando mal planejadas, tornam-se canais de escoamento pluvial, ou seja, escoam a água da chuva que não infiltrou no solo.

Sem que haja um sistema adequado de drenagem com dispositivos de condução e transposição bem dimensionados e bacias de contenção, tornam-se fontes causadoras de assoreamento, que se trata do acúmulo de sedimentos (areia, terra, rochas), lixo e outros materiais levados até o leito dos cursos d'água pela ação da chuva, diminuindo a qualidade e disponibilidade desse recurso em determinada área.

A permacultura, sistemas agroflorestais, agricultura biodinâmica e controle biológico de pragas são algumas das principais formas de produção agrícola denominadas genericamente de agricultura agroecológica, que busca conservar as características naturais do ambiente como ponto de equilíbrio para a agricultura sustentável. Entretanto, apesar dos esforços acadêmicos em divulgar esses sistemas, existem resistências a serem enfrentadas, principalmente no período de adaptação entre os sistemas de produção, onde a produtividade depende do reequilíbrio do ecossistema local.

Execução



Apoio Técnico



Realização



● SAIBA MAIS:

Permacultura: É o planejamento das ocupações urbanas de modo sustentável, que equilibra a moradia, a alimentação, os ecossistemas e o meio ambiente com harmonia (IPOEMA, 2018);

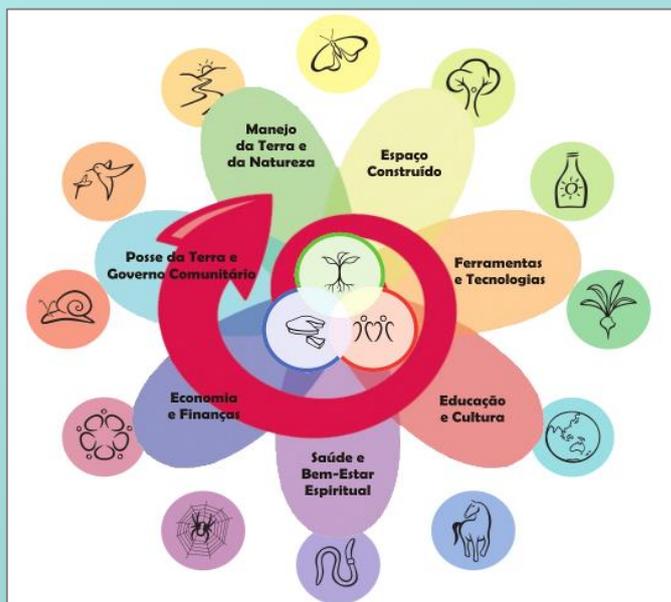


Figura 12. Esquemática do sistema da permacultura

Fonte: IPOEMA, 2012

Agricultura Biodinâmica: Relações entre os seres vivos presentes no dia a dia do agricultor, incluindo as forças cósmicas, relacionadas à lua, ao sol e aos planetas, que influenciam na prática agrícola (PENSAMENTO VERDE, 2014).



Figura 13. Sistema da agricultura biodinâmica

Fonte: Adaptado de Ramalho, 2016

Execução



Apoio Técnico



Realização



Os fatores que causam a degradação ambiental têm níveis de impacto, que são avaliados de acordo com as fragilidades e vulnerabilidades características de cada área. Cada um dos motivos deve ser averiguado e tratado com o mesmo grau de atenção, independentemente de suas intensidades, para que a situação não se agrave.

Execução



Apoio Técnico



Realização



5. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

A sustentabilidade ambiental relaciona-se à capacidade de suporte, resiliência e resistência dos ecossistemas (IPEA, 2010). Trata-se na prática da adoção de medidas que dão sustentação ambiental, garantindo em médio e longo prazo um planeta em boas condições para o desenvolvimento das diversas formas de vida, garantindo a manutenção dos recursos naturais (florestas, matas, rios, lagos, oceanos), necessários para a qualidade de vida da atual e também das futuras gerações.

Neste contexto, a sustentabilidade ambiental busca o desenvolvimento sustentável através da integração entre economia, sociedade e meio ambiente. Dentre as práticas sustentáveis podemos citar exemplos importantes, como:

- A exploração dos recursos vegetais de florestas e matas, garantindo o replantio; preservação de áreas verdes não destinadas à exploração econômica;
- O uso de fontes de energia limpa e renovável, como a energia eólica, produzida a partir da força dos ventos; a geotérmica, adquirida a partir do calor que provém da Terra; e a hidráulica, obtida a partir da energia potencial de uma massa de água;
- A reciclagem dos resíduos sólidos e exploração do gás liberado em aterros sanitários como fonte de energia;
- O consumo controlado da água, visando evitar o desperdício, além da assunção de medidas que promovam a não poluição dos recursos hídricos, entre outras.

5.1. SISTEMAS SUSTENTÁVEIS PARA O DESENVOLVIMENTO DA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL

De acordo com Resende (2013), vários sistemas produtivos sustentáveis podem ser desenvolvidos para a recomposição florestal. Iremos detalhar aqui, os seguintes sistemas:

- Produção florestal;
- Manejo florestal sustentável;

Execução



Apoio Técnico



Realização



- Sistemas agroflorestais (SAFs) e Sistemas Silvopastoris (SSP).

5.1.1. Produção Florestal

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2018) a produção florestal é a atividade de transformação (processo) de matéria-prima em bens de consumo (produtos).

Na produção florestal, a matéria-prima pode ser proveniente de florestas plantadas ou de florestas naturais.

De acordo com Resende (2013), as florestas homogêneas (com poucos ou apenas um tipo de árvore) podem ser importantes para o meio ambiente se forem adequadamente planejadas e manejadas. Elas cobrem o solo e ajudam a combater a erosão e a diminuir a exploração da vegetação nativa.

Entretanto, como toda monocultura, podem virar um problema ambiental e mesmo social quando ocupam áreas muito grandes, diminuindo o espaço para utilização da terra de outras formas, impossibilitando assim, outros usos da terra.

A silvicultura ou cultivo comercial de árvores é uma boa opção para o produtor, uma vez que a transformação da matéria-prima florestal resulta em:

- **Produtos Madeireiros:** É todo o material lenhoso passível de aproveitamento para serraria, estacas, lenha, poste, mourão, entre outros.
- **Produtos Não Madeireiros:** São produtos florestais não lenhosos de origem vegetal, tais como: resina, cipó, óleo, sementes, plantas ornamentais, plantas medicinais, entre outros, bem como serviços sociais e ambientais, como reservas extrativistas, sequestro de carbono, conservação genética e outros benefícios oriundos da manutenção da floresta.

Execução



Apoio Técnico



Realização



● **SAIBA MAIS:**

“**Silvicultura** é a arte e a ciência que estuda as maneiras naturais e artificiais de restaurar e melhorar o povoamento nas florestas, para atender às exigências do mercado” (BARROS, 2018).



Figura 14. Representação da silvicultura

Fonte: Adaptado de Madeira Total, 2018

5.1.2. Manejo Florestal Sustentável

Manejo Florestal Sustentável é a administração da floresta para obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços florestais (MMA, 2018). A Figura 15 apresenta área de floresta para fins econômicos conciliada com área de vegetação nativa.

Logo, a exploração da floresta natural deve ser feita de forma moderada e controlada, para que tal recurso não extinga com o passar do tempo. Para isso, é preciso calcular a quantidade de plantas que devem ser cultivadas, a fim de obter a projeção de quantas podem ser exploradas, extraindo o cultivo que cresceu sem prejudicar o estoque existente.

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 15. Representação de área de floresta para fins econômicos conciliada com área de vegetação nativa em Minas Gerais

Fonte: Nunes, 2017

5.1.3. Sistemas Agroflorestais

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2018), os sistemas agroflorestais (SAFs) são consórcios de culturas agrícolas com espécies arbóreas que podem ser utilizados para restaurar florestas e recuperar áreas degradadas.

A utilização de árvores nos sistemas agroflorestais (SAFs) é fundamental para a recuperação das funções ecológicas, uma vez que possibilitam o restabelecimento de boa parte das relações entre as plantas e os animais. Ademais, os componentes arbóreos também trazem grande contribuição às características do solo, atuando no combate à erosão e no aporte de matéria orgânica, que, conseqüentemente restaura a fertilidade do solo (EMBRAPA, 2018).

Além desses benefícios, Os SAFs amenizam limitações do terreno, minimizam riscos de degradação inerentes à atividade agrícola, aperfeiçoam a produtividade a ser obtida e diminuem o ataque de pragas.

Portanto, pode-se concluir que a principal vantagem dos SAF's é o aproveitamento mais eficiente dos recursos naturais, tendo como resultado um sistema potencialmente mais produtivo e sustentável. A Figura 16 apresenta exemplificação de sistemas agroflorestais.



Figura 16. Apresentação de sistemas agroflorestais

Fonte: Wordpress, 2016

Execução



Apoio Técnico



Realização



6. RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL

A recomposição florestal (Figura 17) é o processo de recuperação vegetal em áreas degradadas ou alteradas, para que a área volte a realizar suas atividades ambientais com eficácia (RESENDE, 2013).



Figura 17. Representação do processo de recuperação de área degradada em Minas Gerais

Fonte: Aquino, 2017

Quando a recomposição é obrigatória, como por exemplo, exigido das pessoas físicas e jurídicas como forma de reparação dos danos causados ao meio ambiente ou como forma de compensar o uso dos recursos naturais, é inevitável a divulgação ao órgão ambiental. Mas no caso de recuperação voluntária, não é preciso obter tal autorização, sendo indispensável a assessoria de um responsável técnico na área para auxiliar no projeto para que a técnica seja cabível ao local em questão.

Geralmente é preciso realizar esse processo em áreas de Reserva Legal e Área de Preservação Permanente (APP), mas também podem ser feitas em

Execução



Apoio Técnico



Realização



casos de exigência para um processo de licenciamento de reparação, como multas e penalidades conforme a Lei de Crimes Ambientais.

Dessa forma, as propriedades rurais devem manter preservadas suas APPs. De acordo com o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), são consideradas APPs as áreas protegidas nos termos da Lei, cobertas ou não por vegetação nativa, com as funções ambientais de preservar os recursos hídricos. Como exemplos de Áreas de Preservação Permanente (APPs), pode-se citar as áreas de florestas nas beiras dos rios, córregos e nascentes.

Também fazem parte das APPs as áreas de Reserva Legal, cuja função é assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais das propriedades rurais, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e conservação da biodiversidade. Portanto, caso uma propriedade não tenha a mata ciliar ou a Reserva Legal, é importante recuperar a vegetação dessas áreas.

As principais técnicas de recomposição florestal são:

- Plantio de mudas de espécies nativas da região;
- Condução da regeneração natural de espécies nativas;
- Enriquecimento com o plantio de mudas para completar a diversidade e o fechamento da área quando já existe alguma regeneração de espécies nativas;
- Manejo agroflorestal, em áreas da agricultura familiar conforme definição legal.

Os principais passos para realizar um projeto de recomposição são:

- Planejar o reflorestamento de uma propriedade;
- Determinar os tipos de reflorestamento que podem ser realizados;
- Monitoramento e manutenção do reflorestamento.

6.1. PLANEJAMENTO PARA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL

Segundo Rigueira (2015), o planejamento para recomposição florestal deve seguir os seguintes passos:

Passo 1 - Identificar os fatores que acarretaram o processo de degradação. Em muitos casos, apenas interromper a atividade que gera o impacto já é suficiente para que a vegetação natural se regenere, sem necessidade de intervenção. Algumas perguntas podem ser feitas de modo a levantar as características da área, como por exemplo:

- De que forma a área foi utilizada?
- Por quanto tempo foi usada?
- Há quanto tempo está abandonada?
- Ainda há gado ou caprino na área?
- Tem muito capim ou samambaião?
- Tem formigas?
- A área sofre com queimadas?

Passo 2 - Identificar o tipo de vegetação natural da área a ser restaurada. Para saber quais as espécies de plantas deverão ser usadas e como fazer o manejo.

Passo 3 - Observar o potencial de chegada de sementes e plantas de áreas ao redor, para avaliar se será necessário o plantio de mudas. Esse potencial de chegada refere-se à propágulos (estruturas constituídas basicamente por células que se desprendem de uma planta adulta para dar origem a uma nova planta) oriundos da fauna dispersora ou vento.

Para facilitar a execução desse Passo, algumas perguntas e suas respectivas respostas podem ser úteis:

- Existem fragmentos de floresta próximos da área a ser reflorestada?
- Existem mudas de plantas que nasceram espontaneamente, sem serem plantadas?
- Há registro de sementes ou frutos de plantas que não existem na área?

Passo 4 - Avaliar a qualidade do solo na área a ser reflorestada para escolher que tipo de manejo do solo será necessário obter respostas para as seguintes questões:

- O solo é coberto ou exposto?
- Tem erosão ou voçoroca? Ressalta-se que a voçoroca é um fenômeno geológico que consiste na formação de grandes buracos de erosão,

causados pela chuva e intempéries, em solos onde a vegetação é escassa e não mais protege o solo.

- O solo está compactado (muito duro)?

Por fim, caso seja necessário realizar o plantio com mudas ou sementes, é imprescindível a retirada das fontes degradadoras ou impactantes, e também a recuperação do solo, a partir da correção, controle da erosão e aumento do teor de matéria orgânica.

Execução



Apoio Técnico



Realização



7. AULA PRÁTICA - PROCEDIMENTO PARA REALIZAR O PLANTIO

Nessa Aula Prática do Minicurso 1 com o tema Sustentabilidade Ambiental e Recomposição Florestal, vamos reforçar conceitos aprendidos ao longo da Aula Teórica e aprender os procedimentos necessários para a realizar um plantio das mudas de forma adequada.

De acordo Rigueira (2015), são os seguintes procedimentos para realizar o plantio adequado de mudas:

ETAPA 1. Abertura de covas para o plantio de mudas

- Plantar preferencialmente nos períodos chuvosos;
- Usar cavadeira ou enxadão;
- Fazer as covas com cerca de 30 cm de diâmetro e 40 cm de profundidade.

Apresenta-se na Figura 18 o modo como devem ser feitas as aberturas de covas no momento do plantio das mudas.

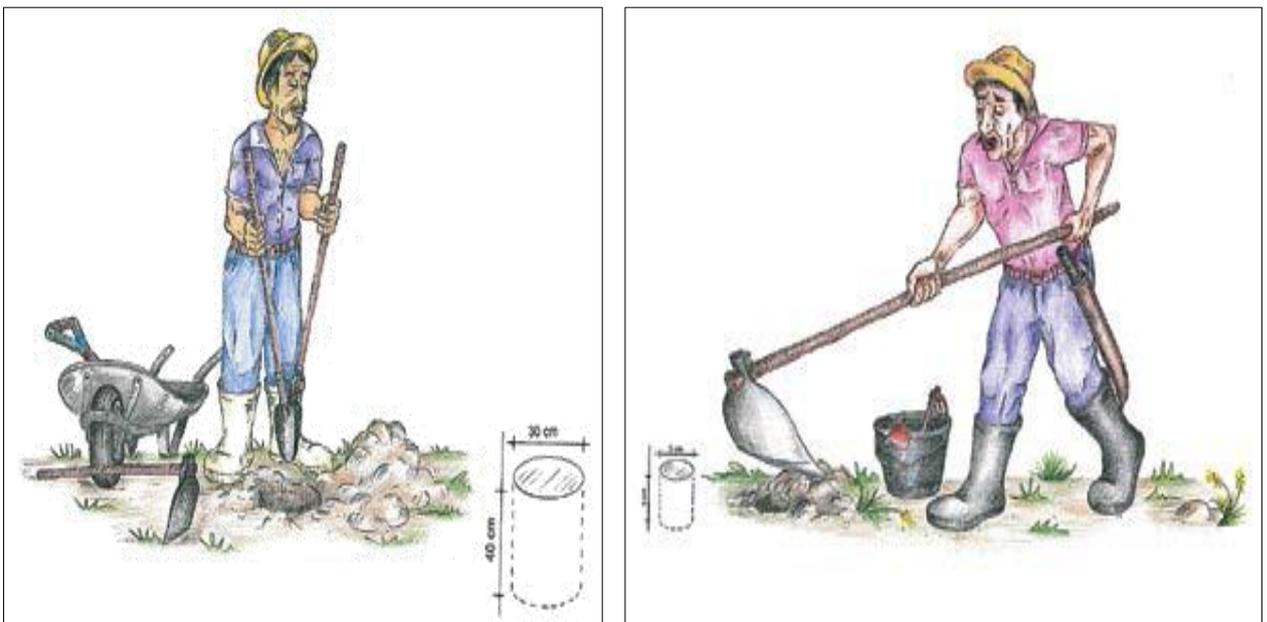


Figura 18. Etapa de abertura de covas

Fonte: Rigueira, 2015

Execução



Apoio Técnico



Realização



ETAPA 2. Irrigação

- Utilizar cerca de 4 litros de água por muda a cada dois a quatro dias, dependendo do clima. No período chuvoso (Figura 19), encontra-se no solo um suprimento adequado de água;
- Regar semanalmente até que a muda pegue e comece a se desenvolver;
- Se possível, usar hidrogel já hidratado – 1,5 a 2 litros por berço.

● SAIBA MAIS:

O **hidrogel** serve para reter a água e liberar aos poucos à planta, podendo aumentar a eficácia da irrigação, diminuindo o consumo de água e o uso de fertilizantes (NAVROSKI, 2013).



Figura 19. Etapa de plantio de mudas em períodos chuvosos

Fonte: Rigueira, 2015

Execução



Apoio Técnico



Realização



ETAPA 3. Adubação

- Pode ser orgânica - 5 litros de esterco por cova.

Os adubos orgânicos são os esterco animais, farinha de ossos, bem como elementos vegetais em decomposição. São de ação mais lenta e se caracterizam por liberar gradativamente os elementos no solo.

- Pode ser química - 200 gramas de NPK 6:30:6 (6 partes de nitrogênio, 30 partes de fósforo e 6 partes de potássio) por cova.

● SAIBA MAIS:

A sigla **NPK** seguida de números significa que o produto é um fertilizante químico. O N é de nitrogênio, o P significa fósforo e o K é de potássio. Tais elementos são macronutrientes e estão inclusos na maioria dos adubos, pois são necessários para todas as plantas (TOMIOKA, 2017).

Os adubos químicos são produzidos industrialmente e os nutrientes estão na forma de sais inorgânicos. Esses produtos agem mais rápido e tem concentração mais forte que os adubos orgânicos.

- Pode ser por calagem - 200 gramas de calcário por cova.

A calagem (aplicação de calcário), visa a correção de acidez do solo e maior disponibilização de nutrientes à planta.

Execução



Apoio Técnico



Realização



- **SAIBA MAIS:**

Processo de aplicação de **calcário no solo** para melhorar suas propriedades e aumentar a produtividade nas plantações, adquirindo os seguintes benefícios:

- Correção da acidez do solo;
- Melhoria na absorção de nutrientes;
- Diminui a quantidade de elementos químicos maléficos e potencializa os benéficos; (ANDRADE; BERNARDI, 2018).



Figura 20. Processo da calagem

Fonte: ILUSTRADO, 2013

ETAPA 4. Coroamento

O coroamento é a retirada da vegetação do entorno de uma planta para diminuir a competição por nutrientes e luz. Para tanto, deve-se:

- Roçar em um raio de 60 cm da muda/berço. A roça deve ser feita até cerca de 5 cm de profundidade para retirar raízes e brotos, conforme demonstrado na Figura 21.

Execução



Apoio Técnico



Realização



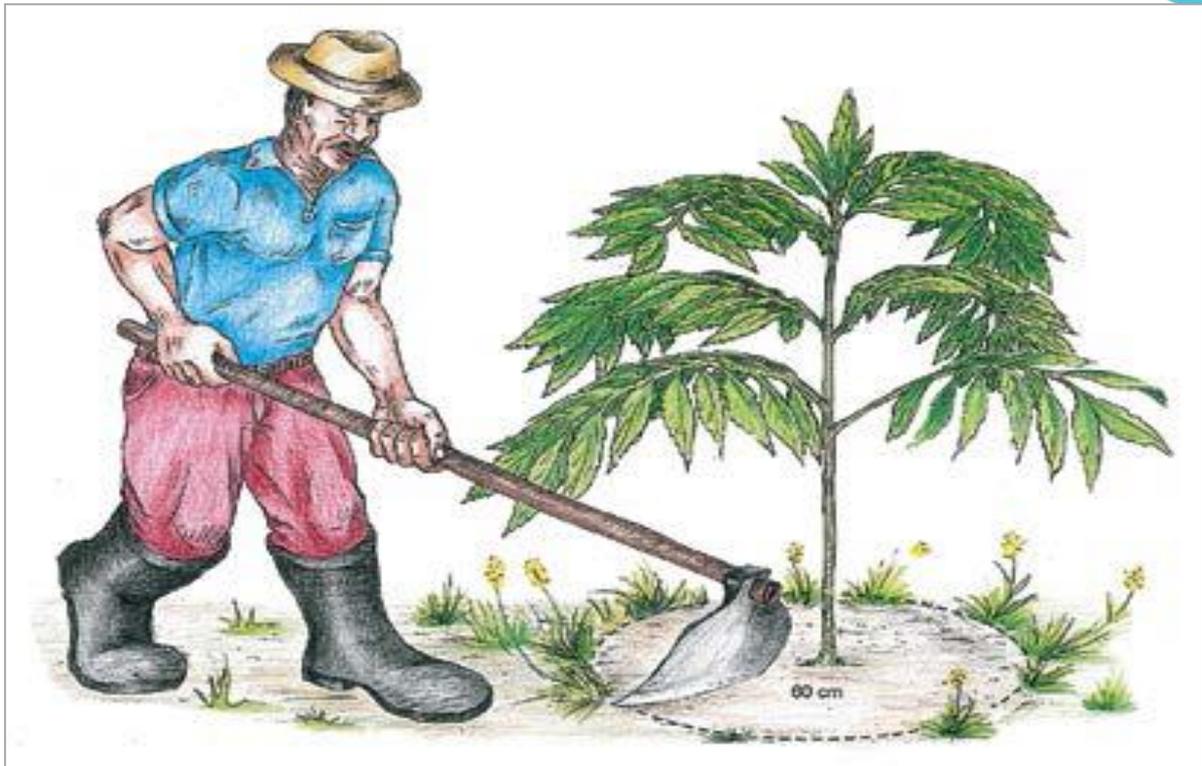


Figura 21. Etapa de coroamento das mudas

Fonte: Rigueira, 2015

7.1. TIPOS DE INTERVENÇÕES PARA A RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA

A restauração ecológica é o processo de auxílio ao restabelecimento de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído (REBRE, 2018).

Tipo 1. Condução natural da vegetação

A forma mais simples de se conduzir a regeneração natural é parar de fazer uso agrícola ou pecuária da área e permitir o desenvolvimento das plantas nativas que nascem espontaneamente (IASB, 2013). Para isso deve-se:

- Cercar (se necessário) e deixar regenerar;
- Realizar coroamento e adubação das mudas que lá se encontram;
- Eliminar plantas invasoras, que são espécies exóticas que proliferam sem controle e passam a representar ameaça para espécies nativas e para o equilíbrio dos ecossistemas. Exemplos: leucena, algaroba, samambaião, capins.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tipo 2. Enriquecimento da vegetação

Consiste na introdução de espécies em áreas que já apresentam uma regeneração da vegetação, porém com pouca diversidade de espécies (poucos tipos de plantas):

- Plantar mudas e/ou sementes - entre 400 a 625 mudas ou covas (cada cova com 2 a 3 sementes) por hectare com espaçamento de 4 ou 5 metros uma das outras;
- Usar espécies secundárias e tardias, ou seja, espécies que produzem frutos e sementes leves, sendo tolerantes à sombra;
- Realizar coroamento e adubação.

Tipo 3. Adensamento da vegetação

Introdução de novos indivíduos das espécies já existentes no local através de mudas ou sementes visando o recobrimento do solo. Para áreas em regeneração com baixa densidade de espécies ou em áreas de clareiras:

- Plantar mudas e/ou sementes - entre 1.660 a 2.500 mudas ou covas (cada cova com 2 a 3 sementes) por hectare com espaçamento de 3 ou 2 metros uma das outras;
- Usar espécies de preenchimento (geralmente espécies pioneiras ou secundárias iniciais, tolerantes ao sol, com rápido crescimento e rápida formação de copa/sombreamento);
- Realizar coroamento e adubação.

Tipo 4. Plantio total da vegetação

Para áreas degradadas ou muito impactadas, com ou sem baixo potencial de regeneração natural:

- Plantar preferencialmente mudas - entre 1.660 a 2.500 mudas por hectare com espaçamento de 2 ou 3 metros uma das outras, conforme Figura 22;
- Plantar em linhas, intercalando entre espécies de preenchimento e de diversidade;

- Fazer semeadura direta de espécies de adubação verde nas entrelinhas das mudas;
- Realizar coroamento e adubação.

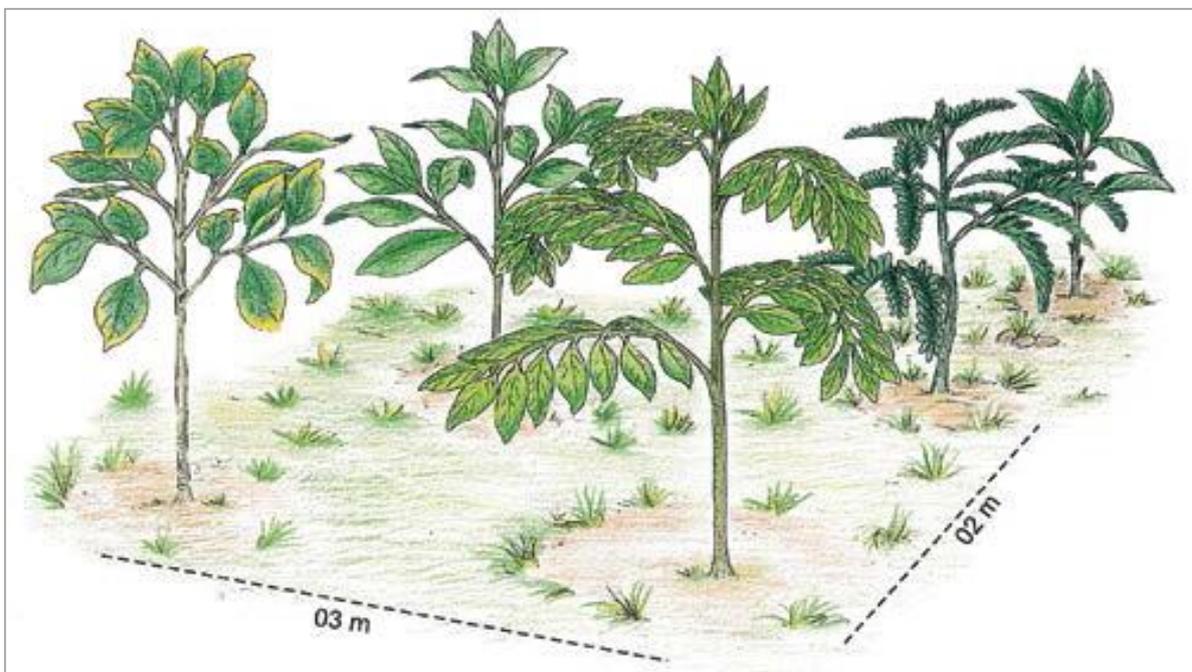


Figura 22. Espaçamento das Mudanças

Fonte: Rigueira, 2015

Tipo 5. Muvuca

Consiste na semeadura direta, conforme Figura 23, por meio de uma mistura de sementes de árvores nativas com espécies de adubação verde e alimentícias:

- Usar de 25 a 50 sementes por m² (250 mil a 500 mil sementes por hectare);
- Semear em linhas (manual ou com plantadeira) ou a lanço;
- Pode complementar com plantio de mudas (cerca de 400 mudas por hectare).

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 23. Etapa da Muvuca (semeadura direta)

Fonte: Rigueira, 2015

7.2. MONITORAMENTO DA ÁREA RESTAURADA

O monitoramento dos projetos de recuperação de áreas degradadas é um elemento fundamental para que se obtenha os resultados esperados com a restauração, uma vez que permite analisar se área degradada está reagindo ao tratamento recebido, além de avaliar a necessidade de replantio e ações de manutenção (Figura 24).

Apresenta-se a seguir as etapas que compõem o monitoramento de áreas degradadas.

Etapa 1. Replântio e reposição das mudas que morreram (quando a mortalidade for maior que 5%)

- Deve ser realizado com 60 a 90 dias após o plantio.

Etapa 2. Adubações de cobertura - podem ser orgânicas e/ou químicas

- Orgânica – com 30 e 90 dias após o plantio ou intervenção (4 litros de esterco por muda);

Execução



Apoio Técnico



Realização



- Química – com 30 e 90 dias após o plantio ou intervenção. 50 gramas de NPK (na composição 20:5:20) aplicado ao lado da muda, apenas na metade da área coroada, em formato de meia lua.

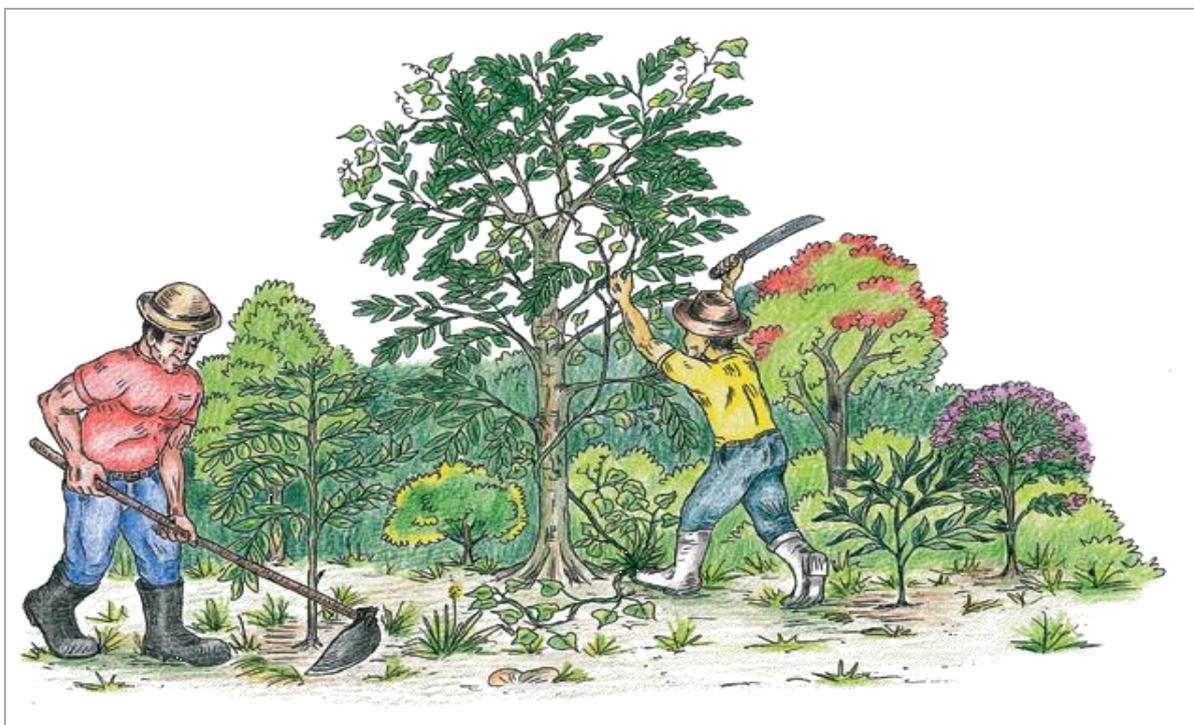


Figura 24. Etapa do monitoramento da área de plantio

Fonte: Rigueira, 2015

Etapa 3. Controle de plantas competidoras

O controle de plantas competidores é de fundamental importância para o sucesso da ação de recuperação da área, já que competem por luz, água, nutrientes, espaço físico. Portanto, é necessário:

- Retirar plantas daninhas ou competidoras que estejam atrapalhando o desenvolvimento das mudas (capins, trepadeiras, cipós, ervas-de-passarinho e outras) e realizar a limpeza das coroas.

Etapa 4. Controle de pragas

O controle de pragas é necessário para que a plantação consiga desenvolver-se de maneira saudável. Para isso, deve-se:

Execução



Apoio Técnico



Realização



- Observar e combater formigas ou outras pragas, com uso de plantas com potencial formicida (gergelim e feijão-de-porco) ou com iscas granuladas (p. ex. Mirex® ou Macex®), a depender da infestação.

Etapa 5. Acompanhamento da área em restauração

O acompanhamento das áreas de recuperação será de fundamental importância para avaliação do sucesso da recomposição vegetal. As perguntas abaixo servem de guia para uma análise simples, a partir da observação da área.

- As mudas estão crescendo?
- Qual a porcentagem de mudas que estão sobrevivendo?
- Estão chegando diferentes tipos de plantas que não foram plantadas (árvores, arbustos, trepadeiras, ervas, palmeiras ou outras)?
- Estão chegando mais animais silvestres na área?
- Os capins e o samambaião estão diminuindo?

Execução



Apoio Técnico



Realização



8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do tema abordado no primeiro Minicurso do Programa de Educação Ambiental do projeto hidroambiental na UTE Poderoso Vermelho possibilitou discutir o tema - Sustentabilidade Ambiental e Recomposição Florestal de forma bastante didática junto ao público alvo.

Na oportunidade, houve momentos para esclarecimentos das ações de sustentabilidade ambiental e recomposição florestal, através de informações sobre os processos de recuperação de áreas degradadas e sistemas sustentáveis para o desenvolvimento da recomposição florestal.

Levando em consideração as características da área de abrangência do projeto hidroambiental, considera-se que o tema trabalhado foi de grande importância para a comunidade atendida pelo projeto, não só por garantir os processos biológicos, mas também por trazerem a melhoria na qualidade de vida, como: o fornecimento de recursos naturais, recursos genéticos, madeireiros, plantas medicinais e produtos destinados à alimentação.

A preservação florestal consiste em administrar as florestas de modo a obter benefícios sociais, econômicos e ambientais. Para isso é necessário realizar o manejo sustentável, de forma menos invasiva e destrutiva, causando o mínimo de impacto ambiental, respeitando os mecanismos de estruturação e sustentação do meio ambiente.

Execução



Apoio Técnico



Realização



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGB PEIXE VIVO, Agência Peixe Vivo. **Termo de Referência do Ato Convocatório Nº 005/2017 e Contrato de Gestão IGAM Nº 002/IGAM/2012**. Disponível em: <http://agenciapeixevivo.org.br/images/2017/cg02igam/atosconvocatorios/TDR_PODE RO SO _VERMELHO_ATO_005_2017.pdf>. Acessado em: 22 de Agosto de 2018.

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia das Populações 3**. 4. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2015.

AQUINO, Luzardo Thomaz de. **Assessoria e suporte técnico, levantamento especializado para elaboração de diagnóstico ambiental e escopo do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas**. Curitiba, 2017. Disponível em: <<http://ecoequilibrio.com.br/index.php/portfolio-item/luzardo-thomaz-de-aquino/>>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.

BARROS, Talita Delgrossi. **Silvicultura. Ageitec – Agência Embrapa de Informação Tecnológica**, Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fmcbbqwh02wyiv80kxlb36vbkge01.html>>. Acesso em: 07 de agosto de 2018.

BERNARDI, Alberto Carlos de Campos; ANDRADE, Aluisio Granato de. **Calagem: prática fundamental para aumentar a produtividade das culturas**. Jornal Dia de Campo, 2018. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=22073&secao=Artigos%20Especiais&t=Embrapa%20Solos>>. Acesso em: 09 de agosto de 2018.

BITAR, O.Y. & BRAGA, T.O. **O meio físico na recuperação de áreas degradadas**. In: BITAR, O.Y. (Coord.). Curso de geologia aplicada ao meio ambiente. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE) e Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1995. Disponível em: <<https://bibocaambiental.blogspot.com.br/2017/07/recuperacao-de-areas-degradadas-pela.html>>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2018.

BRASIL. **Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989**. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d97632.htm>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2018.

BRASIL. **Lei Federal de nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos

Execução



Apoio Técnico



Realização



4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 01 de Agosto de 2018.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433 de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 22 de Agosto de 2018.

CBH Rio das Velhas, Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. **Degradação dos Cursos D'água**. *Revista Rio das Velhas*, n. 4, 2016. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/noticias/revista-rio-das-velhas-degradacao-dos-cursos-dagua/>>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.

CBH Rio das Velhas, Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. **Degradação dos cursos d'água**. *Revista Rio das Velhas*, 2016. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/noticias/revista-rio-das-velhas-degradacao-dos-cursos-dagua/>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas. **Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio das Velhas – Plano de Ações Gerais para a Bacia, 2015**. Disponível em: < http://54.94.129.14/publicacoesArquivos/siplan_pubMidia_1A_Acoes_Gerais.pdf >. Acesso em: 20 de Agosto de 2018.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas. **Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas nº 01, de 09 de fevereiro de 2012**. Define as Unidades Territoriais Estratégicas – UTE, da bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Belo Horizonte, MG, 09 de fev. 2012. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/images/CBHVELHAS/deliberacoes/dn012012%20unidades%20territoriais.pdf>>. Acesso em: 20 de Agosto de 2018.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas. **Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas nº 02/2004**. Estabelece diretrizes para a criação e o funcionamento dos sub-comitês, vinculados ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Belo Horizonte, MG, 31 de

ago. 2004. Disponível em: <[http://www.manuelzao.ufmg.br/assets/files/Textos%20mobilizacao/DNsobreos sub comites.pdf](http://www.manuelzao.ufmg.br/assets/files/Textos%20mobilizacao/DNsobreos%20subcomites.pdf)>. Acessado em: 23 de Agosto de 2017.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas. **Revista rio das velhas: degradação dos cursos d'água**. 2016. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/noticias/revista-rio-das-velhas-degradacao-dos-cursos-dagua/>>. Acesso em: 23 de agosto de 2018.

ECOASSIST. **Lixão X Aterro Sanitário: Qual a diferença?**. 2015. Disponível em: <<http://www.ecoassist.com.br/lixao-x-aterro-qual-a-diferenca/>>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Soluções tecnológicas - Sistemas agroflorestais (SAF's)**. Seropédica/RJ: 2004. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/112/sistemas-agroflorestais-safs>>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2018.

FRAGMAQ. **As consequências de queimadas de florestas**. Diadema, 2015. Disponível em: <<https://www.agmaq.com.br/blog/consequencias-queimadas-florestas/>>. Acesso em: 07 de agosto de 2018.

GUIMARÃES, Amanda Emily; NEGRE, Eduardo Vinicius; BATISTA; Priscila Guilhem; Souza, Zacarias. **Análise para recuperação de uma área degradada, na micro bacia do Ribeirão Taquaruçu – Palmas – TO**. Faculdade católica do tocantins curso: tecnologia em gestão ambiental. nov. 2009. Disponível em: <http://www.catolica.edu.br/portal/portal/downloads/docsgestaoambiental/projetos2092/3periodo/Analiseara_recuperacao_de_uma_area_degradada_na_micro_bacia_do_ribeirao_taquarucu-palmas-to.pdf>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2018.

IASB, Instituto das Águas da Serra da Bodoquena. **Metodologias de recuperação florestal: Condução da regeneração natural de espécies nativas**. Disponível em: <<http://iasb.org.br/noticia/metodologias-de-recuperacao-florestal-conducao-da-regeneracao-natural-de-especies-nativas>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2018.

IPEA. **Sustentabilidade ambiental no Brasil: biodiversidade, economia e bem-estar humano**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. IPEA, 2010 – Brasília. 640 p.

Execução



Apoio Técnico



Realização



IPOEMA, Instituto de Permacultura. **Conceitos da Permacultura**. 2018. Disponível em: <<http://ipoema.org.br/conceitos-da-permacultura/>>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.

MADEIRA TOTAL. **Floresta e eucalipto**. Disponível em: <http://www.madeiratotal.com.br/wp-content/uploads/2018/03/floresta_eucalipto-667x446.jpg>. Acesso em: 08 de agosto de 2018.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Produtos Madeireiros e Não Madeireiros**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/florestas/manejo-florestal-sustent%C3%A1vel/produtos-madeireiros-e-n%C3%A3o-madeireiros>>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2018.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Manejo Florestal Sustentável**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/florestas/manejo-florestal-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2018.

NAVROSKI, Marcio Carlos. **Hidrogel como condicionador de substrato para produção de mudas de Eucalyptus dunnii Maiden**. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal – Universidade de Santa Maria, Santa Maria. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/ppgef/images/Teses2013/Marcio-Carlos-Navroski.pdf>>. Acesso em: 07 de agosto de 2018.

NUNES, Luiz. **Fomento florestal da Cenibra integra produtores há 32 anos**. Carta de Notícias, 2017. Disponível em: <<http://cartadenoticias.com.br/2017/03/fomento-florestal-da-cenibra-integra-produtores-ha-32-anos/>>. Acesso em: 08 de agosto de 2018.

PARANAIBA, Guilherme. **Governo ignora laudo contrário a mineradora que ameaça a Serra do Curral**. Jornal Estado de Minas, 2018. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2018/06/03/interna_gerais,964032/governo-ignora-laudo-contrario-a-mineradora-que-ameaca-a-serra-do-curr.shtml>. Acesso em: 03 de agosto de 2018.

PENSAMENTO VERDE. **Você sabe o que é agricultura biodinâmica?**. 2014. Disponível em: <<https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/voce-sabe-o-que-e-agricultura-biodinamica/>>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.

PIOLLI, Alessandro Luis; CELESTINI, Rosana Maria; MAGON, Rogério. **Teoria e prática em recuperação de áreas degradadas: Plantando a semente de um mundo melhor**. Serra Negra. SP. 2004. 55p. Disponível em:

<<https://www.ufrb.edu.br/biblioteca/documentos/category/4-a-reas-degradadas?download=208:teoria-e-pratica-em-recuperao-de-reas-degradadas>>
acesso em 15 de fevereiro de 2018.

PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. **Síntese de Indicadores de 2015**. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf>>. Acesso em: 23 de agosto de 2018.

PROJETO AGROFESTAS. **5 Vantagens dos Sistemas Agroflorestais – SAF**. Disponível: <<https://blogprojetaagroflorestas.wordpress.com/2016/11/11/5-vantagens-dos-sistemas-agroflorestais-saf/>>. Acesso em: 07 de agosto de 2018.

RAMALHO, João Bosco. **Conhecimento agroecológico: a influência da lua na agricultura – o conhecimento ancestral desconsiderado pela academia**. 2016. Disponível em: <<https://blogdojoaoboscoramalho.blogspot.com/2016/02/conhecimento-agroecologico-influencia.html>>. Acesso em: 08 de agosto de 2018.

REBRE, Rede Brasileira de Restauração Ecológica. **Restauração ecológica**. Disponível em: <<http://www.rebre.org/>>. Acessado em 24 de abril de 2018.

RESENDE, Roberto. **Sustentabilidade: Adequação e Legislação Ambiental no Meio Rural**. São Paulo: Tiragem, 2013.

RIGUEIRA, Dary. **Como restaurar sua floresta**. Ilustrações: Jorge Santana, Ateliê Astúcias. Mucugê, BA: Conservação Internacional (CI-Brasil); Secretaria do Meio Ambiente - Governo do Estado da Bahia (Sema); Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema), 2015.

ROCHA, Murilo. **Degradação Ambiental: Ministério Público quer acabar com a mineração em áreas de preservação ambiental nas serras da Piedade e da Canastra**. O Tempo, 2005. Disponível em: <<https://www.otempo.com.br/cidades/degrada%C3%A7%C3%A3o-ambiental-1.333973>>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; GANDOLFI, S. **Recomposição de Florestas Nativas: Princípios Gerais e Subsídios para uma Definição Metodológica**. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, Campinas, SP., v. 2, n. 1, p. 4-15, 2001.

SABESP. **Guia de recuperação de áreas degradadas**. Edson José Andriguetisuperintendente). São Paulo: SABESP. 2003.

Execução



Apoio Técnico



Realização



SEPULVEDA, R. O. Subcomitês como proposta de descentralização da gestão das águas na bacia do Rio das Velhas: o Projeto Manuelzão como fomentador. **Cadernos Manuelzão**. v. 1, nº 2, Belo Horizonte: Projeto Manuelzão, 2006.

UFPR, Universidade Federal do Paraná. **Conceitos: Lixão X Aterro Sanitário**. Jogada Certa, 2011. Disponível em: <<https://jogadacerta.wordpress.com/2011/06/29/conceitos-lixao-x-aterro/>>. Acesso em: 08 de agosto de 2018.

ILUSTRADO. **Programa de calcário beneficiará três mil produtores na região de Umuarama**. 2013. Disponível em: <<http://www.ilustrado.com.br/jornal/ExibeNoticia.aspx?Not=Programa%20de%20calc%C3%A1rio%20beneficiar%C3%A1%20tr%C3%AAs%20mil%20produtores%20na%20regi%C3%A3o%20de%20Umuarama&NotID=43311>>. Acesso em: 09 de agosto de 2018.

Execução



Apoio Técnico



Realização

