

**Prognóstico Ambiental**  
**Da Microbacia do** **Córrego**  
**Capão da Erva,** **no Município de**  
**Santa Juliana/MG**

**CADERNO II**



Raiz Consultoria Hídrica e Ambiental Ltda  
Av. Afonso Pena, 1295, Sala 26  
Bairro Aparecida – Uberlândia / MG  
CEP 38400-706  
raizambiental@raizambiental.com.br

## **EQUIPE TÉCNICA**

### ***Coordenação Técnica***

*Ranyer Pereira Costa*

Engenheiro Agrônomo, Esp. – CREA MG 104.601/D

### ***Equipe Técnica***

*Clayton Ramos de Oliveira Vilarinho*

Engenheiro Agrônomo, Msc. – CREA 40.713/D

*Daniel Fernandes Loureiro*

Biólogo, Esp. – CRBio 44348/04-D

Graduando em Engenharia Ambiental

*Ranyer Pereira Costa*

Engenheiro Agrônomo, Esp. – CREA MG 104.601/D

*Reginaldo Silva Hoopeer*

Engenheiro Florestal, Esp. – CREA 40.897/D

### ***Colaboração***

*Rafael Felipe Menezes Carvalho*

Graduando em Engenharia Ambiental

*Victor Martins Vilela*

Economista

Graduando em Geografia

Graduando em Técnico de Meio Ambiente

### ***Contratante***

*Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari - ABHA*

### ***Contratada***

*Raiz Consultoria Hídrica e Ambiental Ltda*

## ÍNDICE

1	METODOLOGIAS E ESTRATÉGIAS.....	06
1.1	PROJETO TÉCNICO DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL – PTRF.....	06
1.2	MANUTENÇÃO DE TERRACOS E BOLSÕES.....	22
1.2.1	Classificação dos Terraços.....	24
1.2.2	Espaçamento entre Terraços.....	26
1.3	MANUTENÇÃO DE ESTRADAS.....	30
1.4	CONSERVAÇÃO DA ÁGUA.....	31
1.4.1	Práticas Vegetativas.....	32
1.4.2	Práticas Edáficas.....	33
1.4.3	Práticas Mecânicas.....	34
1.5	VOÇOROCAS.....	34
1.5.1	Práticas de contenção de processos erosivos - Cascalheiras.....	35
1.6	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	36
1.7	SISTEMA DE GERENCIAMENTO E MONITORAMENTO AMBIENTAL .	47
2	QUADRO RESUMO .....	48
3	BIBLIOGRAFIA APLICADA.....	50
3.1	WEBSITES CONSULTADOS.....	52

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 01 .....	08
Tabela 02 .....	27
Tabela 03 .....	28
Tabela 04 .....	28
Tabela 05 .....	28
Tabela 06 .....	29
Tabela 07 .....	30
Tabela 08 .....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01.....	23
Figura 02.....	23
Figura 03.....	24
Figura 04.....	25
Figura 05.....	25
Figura 06.....	26

# 1 METODOLOGIAS E ESTRATÉGIAS

## 1.1 PROJETO TÉCNICO DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL – PTRF

Nos últimos anos, o acúmulo de conhecimento sobre os processos envolvidos na dinâmica de formações naturais (tanto preservadas, como em diferentes graus e tipos de degradação), tem conduzido a uma significativa mudança na orientação dos programas de recuperação, que deixaram de ser uma mera aplicação de práticas agronômicas, ou silviculturais de plantios de espécie perenes, que buscavam apenas a reintrodução de espécies arbóreas numa dada área aonde elas haviam desaparecido, para assumir a difícil tarefa de reconstruir as complexas interações existentes numa comunidade, de maneira a permitir a sua auto perpetuação local (Rodrigues *et al*, 2000).

Os projetos de restauração de áreas degradadas e/ou antropizadas, com finalidade em **recomposição florística** na forma de plantio, enriquecimento vegetal e condução da regeneração natural, baseiam-se no desencadeamento ou na aceleração do processo de sucessão ecológica, que é o processo através do qual uma comunidade evolui no tempo, tendendo a se tornar progressivamente mais complexa, diversificada e estável, inclusive com a interferência do homem no processo do restabelecimento da vegetação proposta.

Para que um processo de sucessão se desenvolva, é necessário que: exista uma área aberta onde espécies vegetais possam se estabelecer e sobreviver, que novas espécies possam chegar ao longo do tempo, ou que sementes pré-existentes no solo germinem introduzindo novas espécies nessa área, e também que as espécies que vão ocupando a área tenham comportamentos ecológicos distintos, promovendo uma gradual substituição de espécies na área, aspecto que caracteriza a sucessão. (Rodrigues & Gandolfi, 2000).

Os fatores fundamentais para o desenvolvimento de uma sucessão resumem de certa forma, a essência de qualquer programa de restauração de áreas degradadas e

recomposição de vegetação nativa, ou seja, esses programas visam fundamentalmente garantir que numa área todos esses fatores causais da sucessão estejam presentes.

Na Bacia Hidrográfica do Córrego Capão da Erva ficou comprovado no estudo técnico que a vegetação nativa existente não atende aos critérios técnico-legais mínimos, havendo, portanto, a necessidade de se aplicar ações de recomposição da vegetação nativa, principalmente nas Áreas de Preservação Permanente.

## **Objetivo**

O projeto objetiva orientar o processo de recuperação de área florestal a contexto natural, atingindo parâmetros próximos a restauração, em áreas utilizadas anteriormente na agricultura extensiva, na forma de **plantio** de espécies florestais regionais de forma adensada, conseqüentemente adaptadas à região, limitada em área outrora agrícola ou pecuária, em reduzido estágio de regeneração natural, onde o empreendimento apresenta espécies com suporte de abastecimento de sementes, através de espécies matrizes, em determinado espaço da área da propriedade ou na forma de **isolamento**, prioritariamente nas áreas limítrofes a remanescentes florestais nativos e com potencial de regeneração.

## **Metodologia**

Uma área degradada pode ser recuperada tendo em vista sua destinação para diversos usos possíveis. Todavia, o termo *recuperação* não se aplica indistintamente a todos os usos possíveis. O IPT (1993, pg. 207) sugere que se adote, conforme a possibilidade e a finalidade da recuperação, os termos:

- a) **Restauração:** associado à ideia de reprodução das condições exatas do local, tais como eram antes de serem alteradas pela intervenção;
- b) **Recuperação:** associado à ideia de que o local alterado seja trabalhado de modo que as condições ambientais situem-se próximas às condições anteriores à intervenção, ou seja, trata-se de devolver ao local o equilíbrio dos processos ambientais ali atuantes anteriormente;
- c) **Reabilitação:** associado à ideia de que o local alterado deverá ser destinado a uma dada forma de uso do solo, de acordo com projeto prévio e em condições

compatíveis com a ocupação circunvizinha, ou seja, trata-se de reaproveitar a área para outra finalidade.

Para elaboração deste PTRF, utilizou-se de estudos e materiais complementares, dentre eles os mais importantes foram o mapa de uso e ocupação do solo da bacia e em APP, contendo informações sobre remanescentes de vegetação natural e área a ser recuperada e a caracterização florística local e dos remanescentes.

Este PTRF tem a finalidade de nortear as ações a serem desenvolvidas quanto à recomposição florestal na bacia, porém uma questão fundamental para a aplicação fiel deste projeto é a elaboração de um levantamento topográfico detalhado das áreas a serem recuperadas buscando uma correta delimitação das APP's (principalmente limites úmidos) e das áreas a serem recuperadas, pois a caracterização por imagem de satélite possui uma confiabilidade alta, mas não exata, o que será alinhado com o levantamento.

A situação das APP's da bacia, de modo geral, é considerada ruim, onde foram identificados vários pontos com intervenções. Os principais impactos foram devido às atividades agrícolas e pecuárias (pastoreio em APP e pastagens).

As metodologias adotadas para este PTRF foram o isolamento e a recomposição florestal através de plantio.

Mesmo que em algumas áreas sejam encontrados remanescentes florestais, o que possibilitaria somente o adensamento florestal, será considerada a forma de recuperação por plantio total, pois se faz difícil a mensuração exata e divisão destas áreas sem um levantamento topográfico da APP da bacia.

Tabela 01 – Uso e ocupação do solo em APP.

Classes	Área (hectares)	Área (%)
Remanescentes florestais nativos	284,82	63,96
Áreas a serem recuperadas	158,82	35,67
Áreas edificadas	1,66	0,37
<b>TOTAL</b>	<b>445,30</b>	<b>100</b>

Fonte: Raiz Ambiental Ltda.

A área total a ser recuperada na bacia é de **158,82ha** e corresponde a 35,67% da APP do Córrego Capão da Erva.



Existem quatro tipologias florestais básicas na bacia: campo úmido, savana (cerradinho), cerrado e mata (mata ciliar). Sendo assim, para cada tipologia vegetal serão escolhidas espécies e metodologias adequadas.

Nas áreas de campo úmido, não há a presença de vegetação arbórea, sendo encontrada vegetação predominante composta por gramíneas e alguns arbustos tolerantes ou encontrados em solos úmidos. Portanto nestas áreas, a principal ação a ser realizada é a delimitação da área e seu isolamento da presença de animais domésticos (principalmente bovinos) através do cercamento. O objetivo é recriar condições ambientais para que a vegetação nativa se recupere e com o passar dos anos chegue mais perto possível das condições originais.

No restante das formações vegetais (cerrado, savana ou cerradinho e mata ou mata de galeria) a recuperação da área se dará através do plantio de indivíduos florestais específicos de cada fitofisionomia a serem descritos na tabela abaixo. A listagem divide as espécies quanto à tolerância a solos úmidos e a fitofisionomia encontrada.

### **Isolamento**

O primeiro passo para o isolamento da área é a locação e demarcação exata dos limites da APP da bacia. Após, proceder-se-á o cercamento das áreas, e assim seu isolamento de ações antrópicas.

### **Recomposição florestal**

Com a pretensão em recuperar a área e colocá-la em estágio originalmente puro, aumentando a Biodiversidade da micro e macro fauna, serão sugerida também, a implantação de espécies frutíferas nativas.

A recomposição vegetal com espécies típicas da região e implantadas segundo o conceito da sucessão secundária, onde os fenômenos biológicos essenciais às formações vegetais como reprodução, variabilidade genética e auto renovação, são satisfatoriamente contemplados.

Para maior sucesso na implantação deverão ser selecionadas mudas, acima de 50 cm de altura e ótimo estado fitossanitário, adquiridas no mercado.

Fez-se a distribuição das espécies de forma a sua adaptação e critérios de sucessão (pioneira, secundária e clímax). Serão utilizadas as seguintes porcentagens de espécies à sucessão:

- Pioneiras: 50%
- Secundárias: 30%
- Clímax: 20%

O método de construção da cova de plantio a ser implantado poderá ser através de covas individuais ou por meio de sulcadores. O método dos sulcadores é mais viável em maiores áreas e aptas à mecanização. Nas demais áreas deve-se proceder à construção de covas individuais.

A implantação das mudas nas covas ou sulcos seguirá critérios normais da técnica, como, retirada do saco plástico, inserção da muda no local, cobrindo com o substrato até o colo da mesma, irrigando seguidamente.

### **Espaçamento e distribuição das espécies**

A escolha do espaçamento de plantio é uma escolha técnica e que dependerá das condições vegetativas locais. Áreas com baixa quantidade de indivíduos nativos remanescentes e com alto grau de antropização devem ter espaçamentos mais adensados, enquanto áreas próximas a remanescentes florestais nativos e com bom potencial de recomposição, a técnica a ser utilizada pode ser tanto o isolamento da área como o plantio mais espaçado.

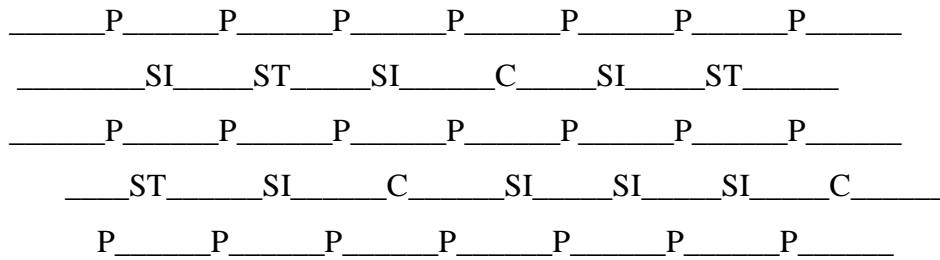
Para este projeto, como foi identificado um alto grau de degradação da bacia, o espaçamento sugerido foi de 3 x 2 metros ( $6,0\text{m}^2/\text{planta}$ ), em que 3,0m é o espaçamento entre ruas e 2,0m entre plantas.

A dimensão das covas também deve seguir critérios técnicos visando o bem estar e prosperidade das espécies ali a serem implantadas. As dimensões sugeridas são de 0,40 x 0,40 metros de largura, por 0,50 metros de profundidade.

Caso seja utilizado o preparo por sulcos, o que é economicamente mais interessante, deve-se empregar uma profundidade de 0,4m e uma largura de 0,4m.

### **Distribuição de mudas**

Com finalidade em contemplar a sucessão vegetacional das espécies distribuídas, o número de indivíduos por lote deve ser distribuído para adequação de espécies pioneiras, secundárias e clímax. A maneira mais prática de dispor as mudas no campo é alternando uma linha de espécies pioneiras com outra de espécies secundárias e clímax, conforme o desenho a seguir:



Onde:

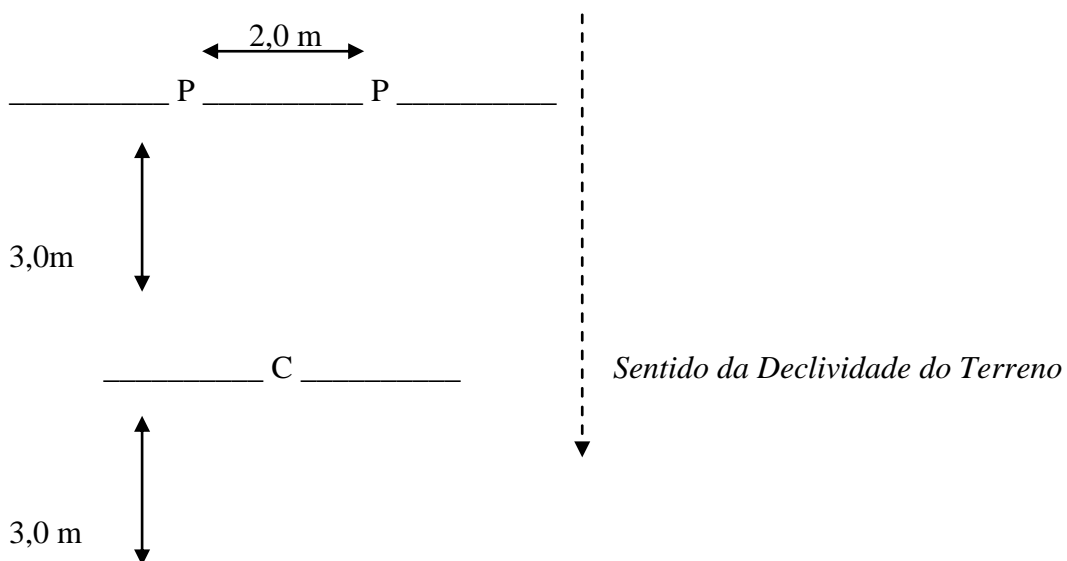
P – Pionera

SI – Secundária Inicial

ST – Secundária Tardia

C – Clímax

As mudas devem ser plantadas em quincôncio, ou seja, cada muda de espécie secundária ou clima se posicionará no centro de um quadrado composto por 4 mudas de espécies pioneiras, observando o espaçamento indicado.



O plantio em quincôncio distribui uniformemente as plantas, refletindo-se em um melhor recobrimento do terreno, considerando, o plantio propriamente dito e até mesmo no enriquecimento vegetacional.

Serão propostas duas alternativas de distribuição das mudas, ficando a critério do empreendedor:

1º- Plantas demarcadas aleatoriamente apresentam a finalidade em caracterizar uma mata tipicamente nativa, porém, dificulta os tratos culturais, onde dificilmente será possível penetrar neste projeto com maquinários.

2º- Plantio em linhas, onde poderá se observar que houve a implantação do referido projeto, porém, existe uma grande facilidade na manutenção do projeto, onde os tratos culturais podem ser realizados com equipamentos entre linhas.

Estas duas opções devem ser efetuadas em quiquôncio, onde sempre uma espécie clímax, seja protegida pelas pioneiras e secundárias, como esboço exibido anteriormente.

Assim, as espécies do grupo de preenchimento de crescimento mais rápido e boa cobertura, formariam uma capoeira num curto espaço de tempo, sob a qual as espécies do grupo de diversidade crescerão e serão tutoradas pelas primeiras, até atingir a condição dominante na floresta.

Dessa forma pode-se reproduzir o número de indivíduos das espécies finais da sucessão por unidade de área, buscando reproduzir a distribuição espacial dessas espécies na comunidade, na tentativa de evitar o isolamento reprodutivo. Essa busca é essencial para garantir o potencial reprodutivo das espécies e, portanto, a autopetuação da floresta reconstituída.

### **Adubação**

A região onde está inserida a bacia hidrográfica do Córrego Capão da Erva caracteriza-se por solos com baixa fertilidade natural e elevada acidez. Sendo assim, a

única adubação recomendada é a colocação de adubação orgânica na cova a fim de melhorar as condições para desenvolvimento da muda e o rápido desenvolvimento da área recomposta.

### **Replântio**

Após a confirmação da morte da muda, deve ser substituída por outra de preferência da mesma espécie e de igual estágio (pioneira, secundária ou clímax).

### **Manutenção**

Consiste no combate a formigas na forma de ronda, replântio das mudas mortas, aceiro contra fogo, adubação de cobertura e manutenção da cerca de isolamento, evitando a entrada de animais domésticos.

### **Coroamento**

O coroamento sempre deverá acontecer quando ervas daninhas, começarem a cobrir as plantas, feito em círculo com diâmetro superior a saia das mesmas, feitas duas ou mais vezes no ano, até o segundo ano.

### **Controle de plantas invasoras**

Plantas invasoras devem ser totalmente eliminadas, nunca poderão sobrepor às mudas, inclusive os cipós que literalmente sufocam as plantas. Este controle poderá ser feito preferencialmente através da roçada manual (roçador motorizado) ou mecanizadas nas áreas que permitirem esta prática.

Não se deve fazer o uso de defensivos agrícolas, principalmente por se tratarem de áreas de preservação permanente e pela proximidade a fontes e recursos hídricos.

### **Remoção do solo, Podas, Desbastes**

Procurando preservar e estabilidade da área de implantação, não haverá a remoção do solo, simplesmente a abertura das covas ou sulcos para o plantio, não

ocorrendo podas e desbaste, visto que o processo da sucessão secundária se incumbira deste processo eliminando espécies inferiores.

### **Controle de Formigas e Cupins**

Sendo uma das pragas mais importantes a se controlar, deve iniciar-se anteriormente ao preparo das covas. No início da preparação do terreno para plantio, devem-se eliminar as formigas cortadeiras, como saúvas, quem-quém e mineirinha, as maiores inimigas dessas culturas.

O processo inicial deve ser realizado através de termonebulização, que consiste na queima do produto químico que é nebulizado no formigueiro. O controle entre os meses de julho e setembro é mais efetivo.

Além do controle por meio de nebulização, principalmente após a implantação das mudas, é o uso de iscas formicidas. As iscas formicidas granuladas são amplamente utilizadas no controle de formigas em áreas florestais, pois é bastante eficiente e de fácil aplicação.

A identificação dos formigueiros deve ser realizada por meio de rondas na área de implantação do projeto de recomposição e no seu entorno. No local onde encontrar um formigueiro, deve-se identificá-lo e quantificá-lo (área), para assim saber o local e a quantidade de isca aplicada.

A isca formicida granulada indicada para este projeto a base de Sulfuramida, com aplicação a uma dosagem de 10 gramas de isca formicida para cada metro quadrado de formigueiro.

### **Cobertura morta**

A cobertura morta, resultante de capinas e coroamento, deverão permanecer ao redor do colo da muda, com finalidade em proteger o solo, conservando a umidade, consequentemente, evitando o replantio com perda de mudas.

### **Aceiro e cercas**

As cercas são importantes, pois evitam entrada de animais domésticos e consequentemente não haverá o pisoteio. Evitando-se também a entrada de pessoas não

autorizadas, sendo interessante a instalação de placas indicativas descrevendo que a área está sendo alvo de processos de recuperação ambiental, não sendo permitida a entrada na autorizada.

O aceiro em todo o perímetro da área em recuperação é importante, visto que prevenirá a entrada de fogo na área e possível perda de mudas e danos à área em recuperação.

### **Práticas conservacionistas**

As técnicas utilizadas para aumentar a resistência do solo ou diminuir as forças do processo erosivo denominam-se práticas conservacionistas. Podem ser divididas em vegetativas, edáficas e mecânicas.

As práticas de *caráter edáfico* são modificações no sistema de cultivo que, além do controle de erosão, propiciam uma melhoria da fertilidade do solo, como o controle do fogo, adubação orgânica, adubação verde, adubação química, calagem, plantio direto, cultivo mínimo, rotação de culturas.

As práticas de *caráter mecânico* envolvem o uso de máquinas e implementos para a disposição adequada de porções de terra com finalidade de quebrar a velocidade de escoamento da enxurrada e facilitar a infiltração no solo, como o plantio em contorno, a distribuição racional de caminhos, terraceamento, sulcos e camaleões em pastagens, canais escoadouros.

### **Cronograma de execução e implantação do projeto**

**Obs.: A título de exemplo**

<b>Discriminação</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>
<b>Cronograma para o ano de 2013</b>												
Controle Formigas					X	X	X	X	X			
Coveamento											X	X
Adubações											X	X
Plantio											X	X
Replantio												X
Capina Manual											X	X

Roçar entre/linhas X

<b>Discriminação</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>
----------------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

**Cronograma para o ano de 2014**

Roçar entre/linhas			X								X	X
Capina Manual			X							X	X	
Adubações	X	X										
Plantio	X	X									X	X
Replântio	X	X									X	X
Adubo/Cobertura		X	X								X	X
Controle Formigas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

<b>Discriminação</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>
----------------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

**Cronograma para o ano de 2015**

Roçar entre/linhas			X									X
Capina Manual	X	X	X								X	X
Adubações	X	X										
Replântio	X	X									X	X
Adubo/Cobertura	X		X									X
Controle Formigas		X	X	X	X	X	X	X				

<b>Discriminação</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>
----------------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

**Cronograma para o ano de 2016**

Roçar entre/linhas		X										
Capina Manual	X	X	X									
Adubações	X	X										
Replântio	X	X	X									
Adubo/Cobertura	X	X	X									
Controle Formigas		X	X	X	X							



## Espécies Florestais Regionais que podem ser utilizados no projeto

### ESPÉCIES PIONEIRAS

<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Popular</b>
<i>Acrocomia aculeata</i>	Macaúba/Coqueiro
<i>Aegiphila sellowiana</i>	Papagaio
<i>Alchornea glandulosa</i>	Maria Mole, Araribá
<i>Alchornea triplinervia</i>	Jangada
<i>Aloysia virgata</i>	Lixeira
<i>Casearia sylvestris</i>	Cafeeiro do Mato, Pau de Lagarto
<i>Croton floribundus</i>	Capixingui, Velame
<i>Dimorphandra mollis</i>	Faveiro, Falso-Barbatimão
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril, Orelha de macaco
<i>Erythrina crista-galli</i>	Crista de Galo
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Araticum-bravo, Embira, Pau bicho
<i>Heliocarpus americanus</i>	Jangada brava, Algodoeiro
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	Jacarandá Branco, Pau Santo
<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeirinha, Aroeira Brava
<i>Mabea fistulifera</i>	Mamoneira do Mato, Canudeiro
<i>Machaerium aculeatum</i>	Pau de Ango, Jacarandá de espinho
<i>Machaerium nycitans</i>	Bico de Pato, Jacarandá de espinho
<i>Ocotea puberula</i>	Canela Sêbo, Canela Pimenta
<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquinho, Branquio
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau Pombo, Copiúva
<i>Trema micrantha</i>	Pau Pólvora
<i>Vernonia discolor</i>	Vassourão Preto, Pau Toucinho
<i>Vochysia tucanorum</i>	Fruta do Tucano, Amarelinho
<i>Xilopia aromatica</i>	Pimenta de Macaco

### ESPECIES SECUNDÁRIAS

<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Popular</b>
<i>Annona cacans</i>	Araticum Cagão
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Guatambu do Cerrado
<i>Aspidosperma subincanum</i>	Guatambu Vermelho
<i>Astronium graveolens</i>	Gonçalo Alves, Guaritá
<i>Cordia sellowiana</i>	Capitão do campo, Chá de Bugre
<i>Dendropanax cuneatum</i>	Maria Mole
<i>Lamanonia ternata</i>	Cangalheiro, Açoita - cavalos
<i>Rauvolfia sellowii</i>	Casca D'anta, Jasmim - Grado
<i>Rollinia silvatica</i>	Araticum cagão macho, arat do mato
<i>Sciadodendron excelsum</i>	Carobão, Lagarto
<i>Tabebuia alba</i>	Ipê amarelo, Ipê da serra
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê roxo, Ipê preto, Ipê de minas
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	Ipê branco, Ipê do cerrado
<i>Tabebuia vellosi</i>	Ipê amarelo, Ipê comum
<i>Tapirira marchandii</i>	Pau pombo, Fruto de pombo
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Ipê felpudo, Ipê cabeludo

### ESPÉCIES CLIMAXES

<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Popular</b>
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapa, Amarelão
<i>Aspidosperma discolor</i>	Quina, Pau Quina, Quina de Rego
<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	Guatambu, Guat. Amarelo
<i>Sloanea monosperma</i>	Sapopema, carrapicheiro
<i>Magonia pubescens</i>	Tingui, Tingui do cerrado, Cuité
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	Peroba Branca, Aguaí
<i>Duguetia lanceolata</i>	Cortiça, Pindaíva, Pindabuna
<i>Metrodorea stipularis</i>	Chupa Ferro, Limoeiro do Mato
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira do sertão, Urindeuva
<i>Myroxylon peruiferum</i>	Balsamo, Pau de Bálamo
<i>Paratecoma peroba</i>	Peroba do campo, Ipê Rajado
<i>Qualea jundiahy</i>	Pau terra da mata, Pau terra
<i>Sterculia chicha</i>	Chichá, Pau de Bóia
<i>Swartzia lanesdorfii</i>	Banana de Papagaio
<i>Sweetia fruticosa</i>	Sucupira Amarela, Canjica
<i>Tabebuia avellaneda</i>	Ipê Roxo, Ipê Preto, Ipê Comum
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	Ipê Rosa, Ipê Preto, Pau Darco

*Tabebuia serratifolia*  
*Virola oleifera*

Ipê do Cerrado, Ipê Amarelo  
Bocuva, Candeia de Caboclo

### ESPÉCIES DE ÁREA QUE RARAMENTE INUNDAM

<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Popular</b>
<i>Alchornea glandulosa</i>	Maria Mole, Arariba
<i>Bauhinia forficata</i>	Unha de Vaca, Pata de Vaca
<i>Campomanesia guazumaefolia</i>	Araça do Mato
<i>Casearina sylvestris</i>	Cafeeiro do Mato, Chá de Bugre
<i>Erythrina falcata</i>	Bico de Papagaio, Mulungu
<i>Erythrina Mulungu</i>	Canivete, Mulungu
<i>Eugenia leitonii</i>	Araça Pitanga, Goiabão
<i>Guarea guidonia</i>	Camboatá, Marinheiro
<i>Litraea molleoides</i>	Aroeirinha, Aroeira Brava
<i>Nectandra rigida</i>	Canela Amarela, Canela de Seiva
<i>Pachira aquatica</i>	Munguba, Manguba
<i>Pera glarrata</i>	Laranjeira do Cerrado, Sapateiro
<i>Pouteria torta</i>	Guapeva, Acá, Grão de Galo
<i>Psidium cattleianum</i>	Araça, Araça do campo
<i>Psidium Guajava</i>	Goiaba Branca, Goiaba
<i>Rhedia Gardneriana</i>	Bacupari
<i>Salyx humboldtiana</i>	Salseiro, Salgueiro
<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu, Umbela, Faveira
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá, Coqueiro, Coco de Cachorro
<i>Tabebuia caraiba</i>	Ipê amarelo do cerrado, Para tudo
<i>Talisia esculenta</i>	Pitomba, Olho de Boi
<i>Terminalia triflora</i>	Amarelinho, Capitãozinho

### ESPÉCIES DE ÁREA INUNDADA PERIODICAMENTE

<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Popular</b>
<u><i>Calycophyllum spruceanum</i></u>	Pau Mulato, Mulateiro
<u><i>Carapa guianensis</i></u>	Carapa, Andiroba

<u>Ceiba pentandra</u>	Árvore de Seda, Sumaúma
<u>Couroupita guianensis</u>	Abricó de Macaco
<u>Cytharexylum myrianthum</u>	Pau Viola, Pombeiro
<u>Ficus insipida</u>	Figueira do Brejo, Mata Pau
<u>Genipa americana</u>	Jenipapo, Jenipapeiro
<u>Hyeronima alchorneoides</u>	Quina Vermelha
<u>Inga uruguensis</u>	Ingazeiro, Ingá do Brejo
<u>Rapanea guianensis</u>	Jacaré do Mato, Capororoca
<u>Schinus terebinthifolius</u>	Aroeira vermelha, Aroeira
<u>Spondias lutea</u>	Cajazeira, Imbuzeiro

### ESPÉCIES DE ÁREA SECA E PEDREGOSA

<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Popular</b>
<i>Acacia polyphylla</i>	Monjoleiro Maricá
<i>Aegiphila sellowiana</i>	Tamanqueiro, Pau de Tamanco
<i>Aloysia virgata</i>	Lixa, lixeira
<i>Anadenanthera falcata</i>	Angico do campo, angico/cerrado
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico vermelho, Angico preto
<i>Astrocaryum vulgare</i>	Tucumã, Tucumã do Pará
<i>Bastardiopsis densiflora</i>	Louro branco, Jacarandá Brava
<i>Centrolobium tomentosum</i>	Araribá, Tipiri
<i>Cordia glabrata</i>	Louro Branco, Claraíba
<i>Dalbergia nigra</i>	Caviúna, Jacarandá da Bahia
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Araticum Bravo, Mutambo
<i>Heliocarpus americanus</i>	Algodoeiro, Jangada Brava
<i>Jacarandá cuspidifolia</i>	Jacarandá Branco, J. de Minas
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	Timbó, Embira de Sapo
<i>Machaerium aculeatum</i>	Pau de Angú, Jacarandá
<i>Machaerium scleroxylon</i>	Caviúna, Pau Ferro
<i>Machaerium stipitatum</i>	Jacarandá Roxo, Farinha Seca
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira do Sertão, Aroeira
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Jacaré, Angico Branco
<i>Plathymenia reticulata</i>	Vinhático, Vinhático Branco
<i>Platyciamus regnellii</i>	Pau Pereira, Pereira
<i>Pterodon emarginatus</i>	Sucupira Branca, Faveiro
<i>Qualea dichotoma</i>	Pau Terra, Pau Terra da Areia
<i>Sterculia striata</i>	Pau Rei, Castanheiro do Mato
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	Ipê Branco, Ipê do Cerrado

**ESPÉCIES DE ÁREA ALAGADIÇA OU BREJO**

<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Popular</b>
<u>Calophyllum brasiliensis</u>	Guanandi, Guanandi - Cedro
<u>Cecropia pachystachya</u>	Embaúba, Árvore da Preguiça
<u>Croton urucurana</u>	Sangra D'Água, Sangue da água
<u>Dendropanax cuneatum</u>	Maria Mole
<u>Erythrina crista-galli</u>	Crista de Galo, Flor de Coral
<u>Erythrina speciosa</u>	Eritrina, Mulungu do litoral
<u>Hura crepitans</u>	Açacu, Asscu, Assacuzeiro
<u>Mauritia flexuosa</u>	Buriti, Palmeira dos Brejos
<u>Sebastiania commersoniana</u>	Branquilho, Branquinho
<u>Symphonia globulifera</u>	Pau Breu, Anani
<u>Tabebuia cassinoides</u>	Pau de Viola, Tamanqueira
<u>Tabebuia dura</u>	Ipê Branco do cerrado
<u>Tabebuia umbellata</u>	Ipê Amarelo do Brejo
<u>Talauma ovata</u>	Fruta de Pão, Magnólia Branca
<u>Tapirira guianensis</u>	Copiúva, Fruta de Pombo
<u>Triplares surinamensis</u>	Tachi, Tachi da Várzea
<u>Xylopia emarginata</u>	Pindaíba do Brejo, Pindaíba

**Considerações finais do projeto de recomposição florestal**

Considerando as condições do meio ambiente, o projeto deverá ter continuidade assistida periodicamente na reposição de espécies florestais bem como toda atividade relativa a tratos culturais de uma floresta secundária.

O reflorestamento com espécies nativas começa a surgir como uma alternativa viável para a recomposição florestal, transformando-as em áreas de preservação

permanente, ou em reservas legais, com amplos benefícios à biodiversidade, proteção de solo e recursos hídricos.

Para total sucesso do projeto como um todo, fica o empreendedor orientado, atentando principalmente a três fatores:

- Evitar a queima da área do projeto;
- Combate sistemático de formigas cortadeiras;
- Evitar a entrada de animais domésticos, principalmente em períodos de seca, onde estes buscam o pastejo.

É um fator muito interessante quanto à continuidade do projeto o acompanhamento do processo de recomposição florestal por meio de relatórios fotográficos e técnicos.

## **1.2 MANUTENÇÃO DE TERRAÇOS E BOLSÕES**

Os terraços de retenção são estruturas transversais construídas na direção da declividade do terreno em nível, com finalidade de reduzir a velocidade da enxurrada e o seu potencial de destruição sobre os agregados do solo. (RESCK, 2002).

A construção e manutenção de terraços é uma das alternativas principais para evitar a formação e o aceleração de processos erosivos. O terraceamento é uma das mais conhecidas práticas de controle à erosão. Sua função é reduzir a concentração e a velocidade do escoamento superficial, dando à água maior tempo para infiltração e limitando sua capacidade de transportar partículas.

O terraceamento não deve ser utilizado como prática isolada, e sim integrado a outras práticas conservacionistas complementares, o controle das queimadas, os canais escoadouros, a locação de estradas internas, bolsões e outras, formando um conjunto que possibilite a exploração racional e intensiva de uma gleba, sob a forma de planejamento global da propriedade.

A avaliação das condições dos terraços deve ser uma ação rotineira na propriedade rural e sempre que necessário fazer reformas e manutenções nos terraços e bolsões de contenção de água pluvial em toda a propriedade.

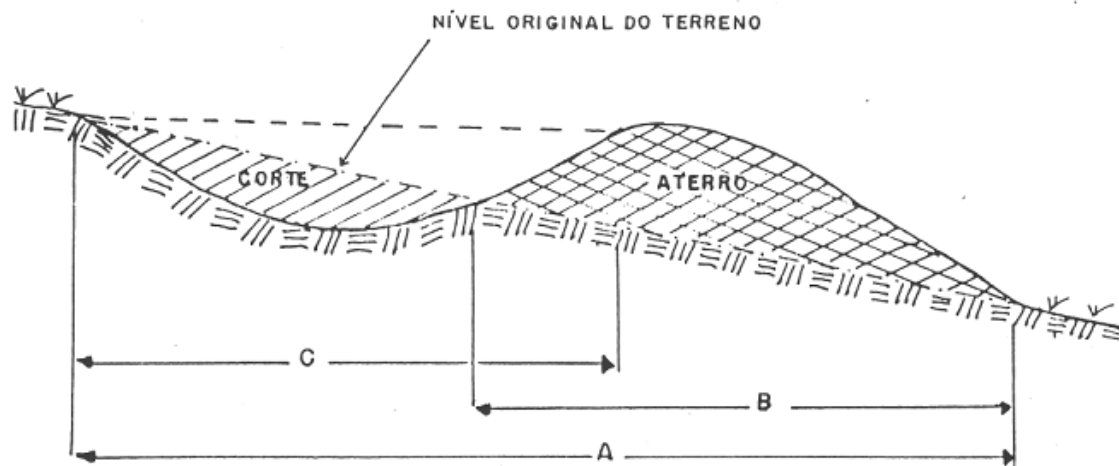


Figura 01 – Representação esquemática de um terraço em perfil, mostrando a faixa de movimentação de terra (A), o camalhão ou dique (B) e o canal (C)

Fonte: LOMBARDI NETO, 1994.

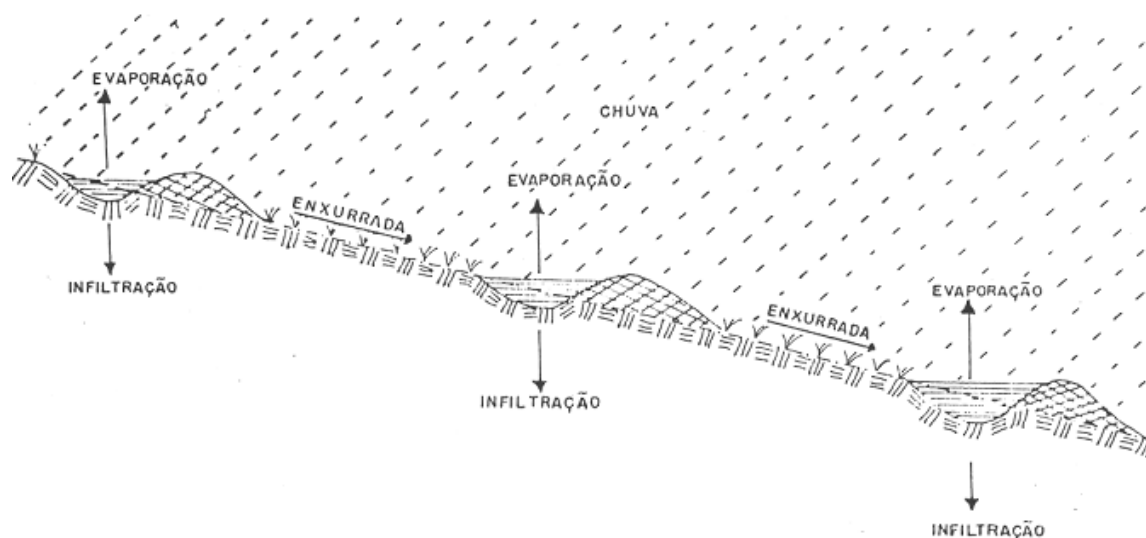


Figura 02 – Representação esquemática de um terraceamento, mostrando a retenção das águas da enxurrada e o parcelamento do declive.

Fonte: LOMBARDI NETO, 1994.

Mesmo sabendo-se que o terracenoamento é uma alternativa muito eficiente no controle da formação de processos erosivos, este não deve ser aplicado isoladamente, mas juntamente com outras práticas de conservação do solo como plantio direto, cultivo em nível, correção e fertilização dos solos, dentre outros.

## 1.2.1 Classificação dos Terraços

Os terraços podem ser classificados de acordo com sua função ou quanto ao tipo de construção.

### Classificação quanto à função

São divididos em terraços de retenção (em nível ou sem gradiente) ou de escoamento (em desnível ou com gradiente). Os terraços de retenção tem a função de reter a água escoada até ele e permitir a infiltração desta água. Normalmente são aplicados em solos com boa permeabilidade. Os terraços de escoamento captam a água da chuva escoada e a direcionam para os vales ou cursos d'água por meio de gradientes. É recomendado o uso de canais escoadouros para completar a retirada da água da propriedade.

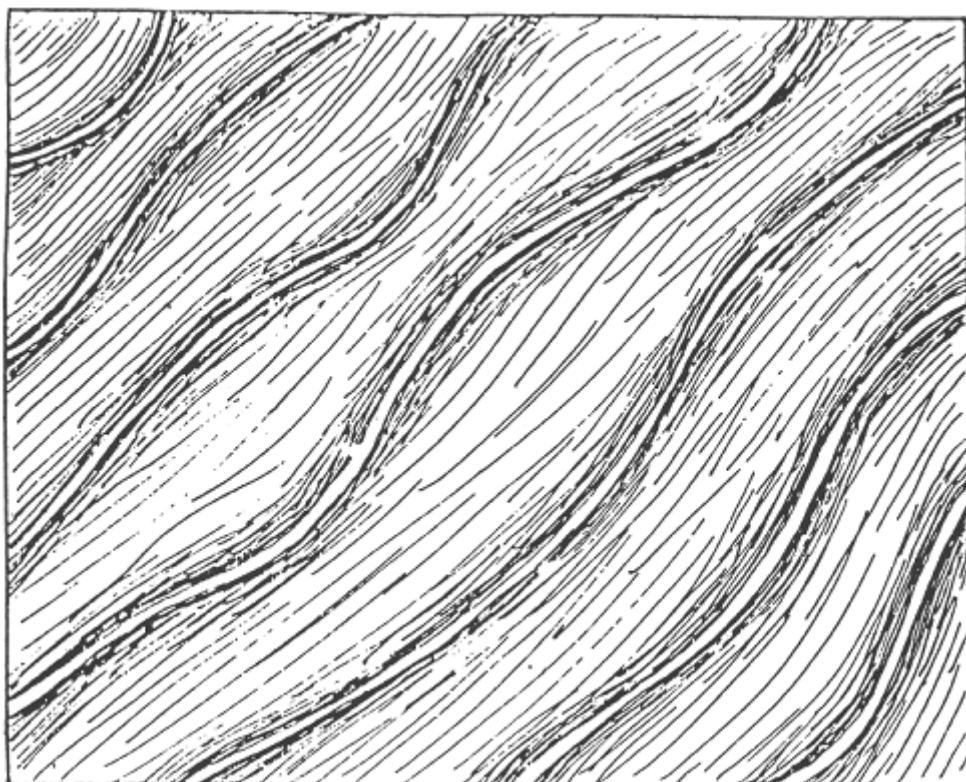


Figura 03 – Esquema de construção de terraços em nível ou de retenção  
Fonte: LOMBARDI NETO, 1994.



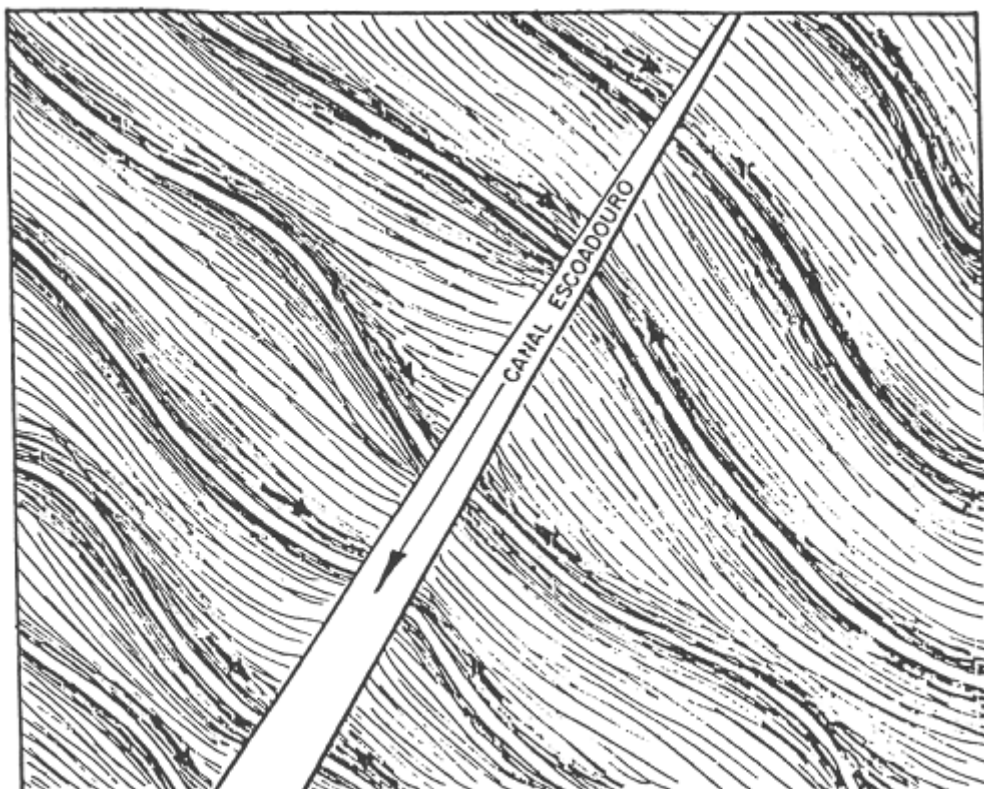


Figura 04 – Esquema de construção de terraços em desnível ou de escoamento  
 Fonte: LOMBARDI NETO, 1994.

### Classificação quanto ao tipo de construção

Terraço tipo Nichols: seção mais ou menos triangular, com o corte e tombamento da terra sempre para baixo, podendo ser construídos em áreas de alta precipitação, com declive de até 20%.

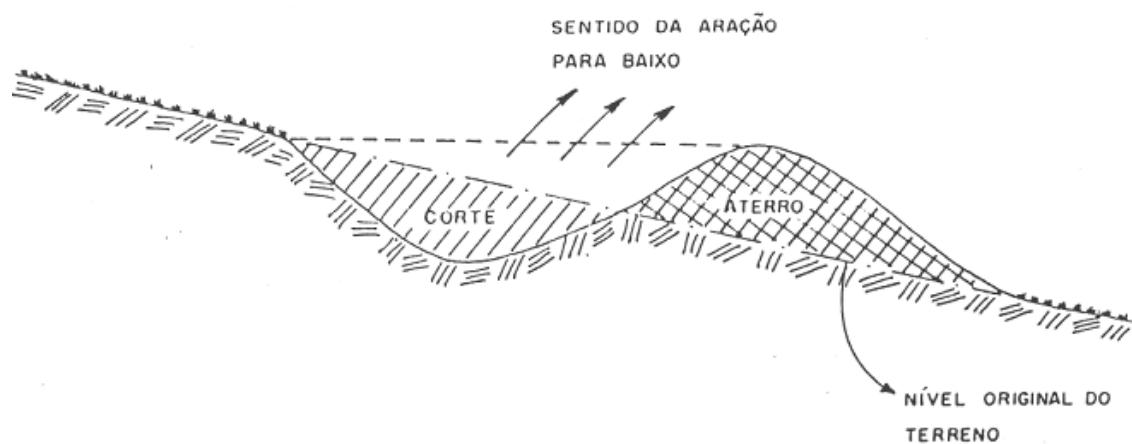


Figura 05 – Esquema de perfil de terraço tipo Nichols, construído com arado tombando somente de cima para baixo.  
 Fonte: LOMBARDI NETO, 1994.

Terraço tipo Magnum: construídos com movimentação da terra para ambos os lados da linha básica. Esse tipo é mais apropriado para áreas de baixa precipitação, solos drenados, com até 10% de declividade.

Fonte: Oliveira, 2010.

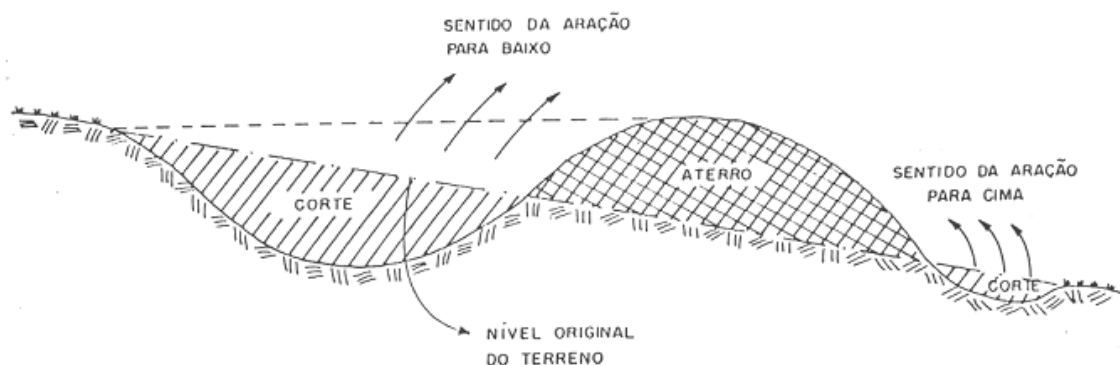


Figura 06 – Esquema de perfil de terraço tipo Magnum, construído com arado tombando para baixo e para cima alternadamente.

Fonte: LOMBARDI NETO, 1994.

### **Classificação quanto à faixa de movimentação de terra**

Base estreita: até 3m de largura e seção transversal do canal menor ou igual a  $0,45\text{m}^2$ .

Base média: 3m a 6m de largura e seção transversal do canal entre  $0,45$  e  $0,75\text{m}^2$ .

Base larga: de 6 a 12m de largura e seção transversal do canal entre  $0,75$  e  $1,20\text{m}^2$ .

Tratando-se de Latossos, os terraços a serem construídos deverão ser sempre de base larga e nivelados. Eles têm a vantagem de permitir o cultivo em praticamente toda a sua superfície e facilitar sua manutenção com as operações normais de preparo de solo (Resck, 2002).

#### **1.2.2 Espaçamento entre Terraços**

Os dados utilizados para cálculo do espaçamento entre terraços foram todos baseados em Lombardi Neto, 1994.

Equação para determinação do espaçamento vertical entre terraços:

$$EV = 0,4518 \cdot K \cdot D^{0,58} \cdot \frac{(u + m)}{2}$$

**Onde:**

EV= espaçamento vertical entre terraços, em metros;

D= declive do terreno, em porcentagem;

K= Índice variável para cada tipo de solo;

u= fator de uso do solo; e

m= fator de manejo do solo ( preparo do solo e manejo de restos culturais )

Para a organização da tabela de espaçamento de terraços utilizando a equação acima foram adotados critérios referentes a solo; uso da terra; preparo do solo e manejo dos restos culturais e declividade, que serão detalhados a seguir.

**Solo**

Tabela 02 – Agrupamento de solos segundo sua qualidades, características e resistência à erosão e seus respectivos índices.

G R U P O	Grupo de resistência à erosão	Profundidade	Principais Características				K Índice
			Permeabilidade	Textura	Razão Textural (1)	Grandes Grupos de Solos	
A	Alto	Muito profundo (>2,0 m) ou profundo (1,0 a 2,0m)	Rápida/rápida Moderada/rápida	Média/média muito argilosa/muito argilosa	< 1,2	Lr, LE, LV, LVr, LVt, LH, Lea, e LVa	1,25
B	Moderado	Profundo (1,0 a 2,0 M)	Rápida/rápida Rápida/moderada	Arenosa/arenosa Arenosa/média Arenosa/argilosa Média/argilosa Argilosa/muito argilosa	1,2 a 1,5	Lj, LVP, PV PVL, PLn,TE, PVLs, R, RPV RLV, Lea(3) e LVa(3)	1,10
C	Baixo	Profundo (1,0 a 2,0m) Moderadamente Profundo (0,5 a 1,0m)	Lenta/rápida Lenta/moderada Rápida/moderada	Arenosa/média(?) Média/argilosa(?) Arenosa/argilosa(?) Arenosa/muito argilosa	> 1,5	Pml, PVp, Pvl, Pc e M	0,90
D	Muito baixo	Moderadamente Profundo (0,5 a 1,0m) ou Raso (0,25 a 0,50)	Rápida, moderada Ou lenta sobre lenta	Muito variável	Muito variável	Li-b, Li-ag, gr, li-fi, Li-ac e PVp(rasos)	0,75

(1) Média da porcentagem de argila do horizonte B (excluindo B3) sobre média da porcentagem de argila de todo horizonte.

(2) Somente com mudança textural abrupta entre os horizontes A e B.

(3) Somente aquela com horizonte A arenoso.

Fonte: LOMBARDI NETO, 1994.

## Uso da terra

Tabela 03 – Grupo de culturas e seus respectivos índices.

Grupo	Culturas	Índice
1	Feijão, mandioca e mamona	0,50
2	Amendoim, algodão, arroz, alho, cebola, girassol e fumo	0,75
3	Soja, batatinha, melancia, abóbora, melão e leguminosas para adubação verde	1,00
4	Milho, sorgo, cana-de-açúcar, trigo, aveia, centeio, cevada, outras culturas de inverno e frutíferas de ciclo curto, como o abacaxi	1,25
5	Banana, café, citros e frutíferas permanentes	1,50
6	Pastagens e/ou capineiras	1,75
7	Reflorestamento, cacau e seringueira	2,00

Fonte: LOMBARDI NETO, 1994.

## Preparo do solo

Tabela 04 – Grupo de preparo do solo e manejo de restos culturais com seus respectivos índices.

Manejo do Solo				
Grupo de Preparo Primário	Preparo Secundário	Restos Culturais	Índices	
1	Grade aradora (ou pesada) ou enxada rotativa	Grade niveladora	Incorporados ou queimados	0,50
2	Arado de disco ou aiveca	Grade niveladora	Incorporados ou queimados	0,75
3	Grade leve	Grade niveladora	Parcialmente incorporados com ou sem rotação de culturas	1,00
4	Arado escarificador	Grade niveladora	Parcialmente incorporados com ou sem rotação de culturas	1,50
5	Não tem	Plantio sem revolvimento do solo, roçadeira rolo-faca, herbicidas (plantio direto)	Superfície do terreno	2,00

Fonte: LOMBARDI NETO, 1994.

## Declividade

Tabela 05 – Limitações para uso de terraço em função da declividade nos diferentes Grupo de Solo (\*)

Grupo de Solo	Declividade Máxima (%)
A	16
B	14
C	12
D	12

(\*) Vide Quadro 1.

Fonte: LOMBARDI NETO, 1994.

## Organização das tabelas

Tabela 06 – Espaçamento entre terraços para valores de  $(u + m)/2$  igual a 1,00.

Declive %	TERRAÇOS EM NÍVEL				TERRAÇOS EM DESNÍVEIS				Declive %
	SOLO				SOLO				
	A		B		C		D		
	EH	EV	EH	EV	EH	EV	EH	EV	
1	56,50	0,56	49,70	0,50	40,70	0,41	33,90	0,34	1
2	42,20	0,84	37,20	0,74	30,40	0,61	25,30	0,51	2
3	35,60	1,07	31,30	0,94	25,60	0,77	21,40	0,64	3
4	31,60	1,26	27,80	1,11	22,70	0,91	18,90	0,76	4
5	28,70	1,44	25,30	1,26	20,70	1,03	17,20	0,86	5
6	26,60	1,60	23,40	1,40	19,20	1,15	16,00	0,96	6
7	24,90	1,75	22,00	1,54	18,00	1,26	15,00	1,05	7
8	23,60	1,89	20,80	1,66	17,00	1,36	14,20	1,13	8
9	22,40	2,02	19,80	1,78	16,20	1,45	13,50	1,21	9
10	21,50	2,15	18,90	1,89	15,50	1,55	12,90	1,29	10
11	20,60	2,27	18,20	2,00	14,90	1,63	12,40	1,36	11
12	19,90	2,39	17,50	2,10	14,30	1,72	11,90	1,43	12
13	19,20	2,50	16,90	2,20	-	-	-	-	13
14	18,60	2,61	16,40	2,30	-	-	-	-	14
15	18,10	2,72	-	-	-	-	-	-	15
16	17,60	2,82	-	-	-	-	-	-	16

*EV – Espaçamento vertical em metros*

*EH – Espaçamento horizontal em metros*

Fonte: LOMBARDI NETO, 1994.

A construção dos terraços dependerá diretamente das condições de permeabilidade do solo, definindo se o terraço será de retenção ou escoamento. Os demais fatores como declividade do terreno, cultura a ser implantada, disponibilidade de maquinário, sistema de cultivo, regime pluviométrico local (quantidade, intensidade e distribuição), dentre outros.

O importante é se atentar ao fato do terraço ser uma estrutura permanente, sendo necessárias apenas manutenções no mesmo sempre que necessário e que os terraços devem ser dimensionados de forma que atenda às exigências de infiltração e contenção da erosão, ou em caso de terraços em gradiente, condução da água de forma disciplinada até o deflúvio superficial.

## Outras bibliografias

Esta segunda bibliografia para cálculo de espaçamento entre terraços é baseada em RESCK 2002 adaptada de RESCK 1981.

Tabela 07 – Espaçamentos para culturas perenes e anuais sem gradiente (nivelados).

Declividade %	Textura Arenosa		Textura Média		Textura Argilosa	
	< 15% de Argila		15% a 35% de Argila		>35%	
	E.H.	E.V.	E.H.	E.V.	E.H.	E.V.
	Metros					
1	73	0,73	76	0,76	81	0,81
2	43	0,85	46	0,92	51	1,02
3	44	0,98	36	1,07	41	1,22
4	28	1,10	31	1,22	36	1,42
5	24	1,22	27	1,37	33	1,63
6	22	1,34	26	1,53	31	1,83
7	21	1,46	24	1,68	29	2,03
8	20	1,59	23	1,83	28	2,24
9	19	1,71	22	1,98	27	2,44
10	18	1,83	21	2,14	26	2,64

Fonte: RESCK 2002.

### 1.3 MANUTENÇÃO DE ESTRADAS

As alternativas para a retirada da água das estradas mais comuns são a construção de bacias ou bolsões e terraços.

A construção das estradas, pelo simples fato de eliminar a cobertura vegetal e impermeabilizar o solo, seja pela compactação, seja pela cobertura asfáltica, constitui um forte fator predisponente à erosão. Impermeabilizando a faixa central e acumulando as águas nas margens das rodovias, direcionando-as morro abaixo, concentra-se grande força destruidora e arrasadora do solo, impondo problemas aos responsáveis pela manutenção das vias de comunicação ao destruir acostamentos, taludes de cortes e aterros e, conseqüentemente, a pista, ale de prejuízos às áreas adjacentes, tais como voçorocas, grotas profundas, assoreamento de açudes, represas, riachos, etc. (LOMBARDI NETO, 1994).

As bacias tem a função de acumular a água e permitir a infiltração após o evento pluviométrico. São estruturas de elevado custo de implantação devido à dificuldade de

construção, maquinários utilizados são pesados e alto custo de manutenção. Certamente são bastante eficientes, porém devido ao alto custo, nem sempre são viáveis, principalmente se tratando de propriedades rurais de pequeno ou médio porte.

A construção de terraços interligados aos terraços das áreas agrícolas de maneira que a água advinda da estrada adentre nos terraços e aí sejam infiltradas no terraço ou escoadas até o manancial é uma alternativa simples, acessível e de baixo custo. Tem sido a alternativa mais utilizada em regiões com solos de boa permeabilidade e baixa declividade. Há de se ressaltar que o dimensionamento e construção destes terraços deve ser feita considerando a entrada deste adicional de água para que não se tenha problemas futuros maiores.

Nos locais onde se predominam solos de baixa permeabilidade, deve-se proceder à construção dos terraços em gradiente, que conduzirão a água advinda da estrada para o deflúvio superficial mais próximo, sempre se atentando para evitar a formação de processos erosivos dentro do canal escoadouro do terraço.

De maneira simplificada, Lombardi Neto (1994) cita que, “em função da falta de disponibilidade de máquinas para construção das bacias de captação e retenção, pode-se optar pela construção de segmentos de 50 a 100m de terraços, partindo da estrada e adentrando nas áreas marginais. Estes terraços deverão ter cota superior no início (na estrada), com declividade de 1% no leito da estrada, para evitar acúmulo de água, e deverá ter sua “ponta”, no final, fechada”.

#### **1.4 CONSERVAÇÃO DA ÁGUA**

A ciência da conservação do solo e da água preconiza um conjunto de medidas, objetivando a manutenção ou recuperação das condições físicas, químicas e biológicas do solo, estabelecendo critérios para o uso e manejo das terras, de forma a não comprometer sua capacidade produtiva. Estas medidas visam proteger o solo, prevenindo-o dos efeitos danosos da erosão e aumentando a disponibilidade de água, de nutrientes e da atividade biológica do solo, criando condições adequadas ao desenvolvimento das plantas.

Dentre os princípios fundamentais do planejamento de uso das terras, destaca-se um maior aproveitamento da água pluvial. Evitando-se perdas excessivas por

escoamento superficial, podem-se criar condições para que a água pluvial infiltre no solo e isto, além de garantir o suprimento de água para as culturas, previne a erosão, evita inundações e assoreamento dos rios, assim como abastece os lençóis freáticos que alimentam os cursos de água.

Uma cobertura vegetal adequada assume importância fundamental para a diminuição do impacto das gotas de chuva no solo. Há redução da velocidade das águas que escorrem sobre o terreno, possibilitando maior infiltração de água no solo e, diminuição do carreamento das suas partículas.

Serão sugeridas algumas práticas conservacionistas visando à conservação das Áreas de Preservação Permanente, Cursos d'água e Nascentes.

#### **1.4.1 Práticas Vegetativas**

##### **Florestamento e reflorestamento**

Áreas muito susceptíveis à erosão e de baixa capacidade de produção devem ser mantidas recobertas com vegetação permanente, seja através da não ocupação para aquelas existentes, seja pela recuperação da área mediante plantio nas áreas sem vegetação nativa. Este cuidado deve ser adotado em locais estratégicos como nascentes, áreas com alta declividade e APP's. A vegetação a ser plantada nestes locais deve ser nativa e seguir o projeto técnico elaborado neste projeto.

##### **Plantas de cobertura**

Objetivam manter o solo coberto no período chuvoso, diminuindo os riscos de erosão e melhorando as condições físicas, químicas e biológicas do solo. No fim da safra convencional de verão, implanta-se uma cultura de não aproveitamento econômico para proteção do solo até a próxima safra.

##### **Cobertura morta**

Visa manter os restos culturais em campo após a colheita até a próxima safra, protegendo-o contra os fatores edafoclimáticos.



## **Rotação de culturas**

## **Implantação de quebra vento e bosque sombreador**

## **Plantio em nível**

### **1.4.2 Práticas Edáficas**

#### **Cultivo de acordo com a capacidade de uso do solo**

Os solos devem ser utilizados em função da sua aptidão agrícola, que pressupõe a disposição adequada de florestas/reservas, cultivos perenes, cultivos anuais, pastagens, etc., racionalizando, assim, o aproveitamento do potencial das áreas e sua conservação.

#### **Controle do fogo**

O fogo, apesar de ser uma das maneiras mais fáceis e econômicas de limpar o terreno, é um dos principais fatores de degradação do solo e do ambiente. No entorno de estradas, edificações, reserva florestal legal e áreas de interesse ambiental devem ser feitos aceiros a fim de evitar a entrada do fogo.

#### **Correção e adubação do solo**

Como parte de uma agricultura racional, estas práticas proporcionam melhoramento do sistema solo, no sentido de se dispor de uma plantação mais produtiva e protetora das áreas agrícolas. Os restos de culturas deixados no campo após a safra é um método de adubação verde, e que é aplicado na propriedade. Normalmente é utilizado em áreas com uso do plantio direto A adubação química na propriedade é feita sempre baseada nas recomendações técnicas e nas análises de solo e bastante importante para manter a cultura em bom estado de desenvolvimento. Evitar o uso abusivo e acima da recomendação técnica evitando-se problemas de contaminação do solo e do lençol freático.

### 1.4.3 Práticas Mecânicas

#### Preparo do solo e plantio em nível

Neste método todas as operações de preparo do terreno, balizamento, semeadura, etc, são realizadas em curva de nível. No cultivo em nível ou contorno criam-se obstáculos à descida da enxurrada, diminuindo a velocidade de arraste, e aumentando a infiltração d'água no solo. Este pode ser considerado um dos princípios básicos, constituindo-se em uma das medidas mais eficientes na conservação do solo e da água. Estas práticas devem ser adotadas em conjunto para uma maior eficiência conservacionista.

- Terraceamento
- Manutenção do aterro dos barramentos existentes
- Manutenção das tubulações e moto bomba nos pontos de captação da água
- Uso Racional da água

### 1.5 VOÇOROCAS

Na bacia do Córrego Capão da Erva foram encontrados alguns pontos com formação de processos erosivos em estágio avançado, as denominadas Voçorocas. As voçorocas são classificadas de acordo com sua profundidade ou a área da bacia. Abaixo segue tabela classificativa utilizada como base do diagnóstico.

Conforme pode-se identificar no relatório das propriedades, foram encontradas voçorocas em todos os estágios de classificação.

Tabela 08 – Classificação das voçorocas.

<b>Classificação</b>	<b>Profundidade</b>	<b>Área da bacia</b>
<b>Profundas</b>	Maior que 5m	Área de drenagem maior que 20ha
<b>Médias</b>	Entre 1 e 5m	Área de drenagem entre 2 e 20ha
<b>Pequenas</b>	Menor que 1m	Área de drenagem Menor que 2ha

Fonte: Adaptado de Lombardi Neto (1994).

## **Procedimentos para controle das voçorocas**

Basicamente o controle das voçorocas é feito através da correção da ação dos fatores fontes de degradação.

- Isolamento da área afetada através de cercamento
- Drenagem da água subterrânea
  - utilizada para voçorocas que atingiram o lençol freático.
- Controle da erosão em toda a bacia de captação de água da voçoroca
- Suavização dos taludes laterais da voçoroca
- Construção de paliçadas ou pequenas barragens
- Vegetação da voçoroca
  - as características das espécies utilizadas para contenção da voçoroca devem ser a rusticidade, boa cobertura do solo, sistema radicular abundante e com bom potencial de desenvolvimento. Geralmente são utilizadas gramíneas como a brachiaria (*Brachiaria* sp.), grama batatais (*Paspalum notatum*), pinus, eucalipto, dentre outras.

As medidas propostas são fundamentais para a estabilização da voçoroca e a partir daí ocorre naturalmente à reconstituição da vegetação natural local.

A melhor maneira de se corrigir uma voçoroca é não deixá-la ocorrer, ou seja, adoção de práticas preventivas de manejo e conservação do solo são ações primordiais na prevenção da formação de processos erosivos.

### **1.5.1 Práticas de contenção de processos erosivos – Cascalheira**

As técnicas a serem empregadas para o controle da erosão da cascalheira são as mesmas descritas para controle de voçorocas e nos casos de menor grau erosivo técnicas de terraceamento e construção de bolsões são suficientes. Em áreas de extração de cascalho deve-se atentar ainda mais ao fato que o solo onde houve a extração encontra-

se totalmente desprotegido, necessitando a aplicação de técnicas de melhoria nas condições físico-químicas do solo e assim permitir a implantação e o desenvolvimento da vegetação nativa no local.

A técnica recomendada para proteção do solo é a aplicação de uma camada superficial de solo originário de mata nativa sobre o solo exposto buscando melhorar as condições de desenvolvimento vegetal através da melhoria das condições físico-químicas do solo.

Juntamente com esta técnica, devem ser implantados os sistemas de terraceamento e bolsões e demais ações descritas no controle de voçorocas (quando couber).

Caso seja necessário uso do cascalho para melhoria de estradas, deve-se proceder primeiramente à construção de terraços e bolsões de contenção da água de chuva, posteriormente faz-se a remoção da camada superficial (aproximadamente 20cm), depositando-a em um local próximo para que assim que finalizar o estoque de cascalho no local proceda-se a cobertura da área com o solo superficial anteriormente removido.

## **1.6 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

### **Introdução**

A Lei Federal nº9795, de 27 de abril de 1999 instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), trazendo orientações quanto aos princípios, aos objetivos, às linhas de atuação e às estratégias de implementação da Educação Ambiental. Quanto à definição do que é Educação Ambiental:

*“Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.”.*

A PNEA estabelece ainda que:

*“Art. 4º São princípios básicos da educação ambiental:*

*I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;*

*II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;*

*III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;*

*IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;*

*V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;*

*VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;*

*VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;*

*VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.”.*

O PEA proposto para a Bacia Hidrográfica do Córrego Capão da Erva buscará apresentar a importância da preservação ambiental e os benefícios que ações de preservação, conservação e melhorias ambientais poderão trazer à propriedade rural, à cidade e à bacia.

## **Objetivo**

O objetivo deste PEA é a continuidade do Diagnóstico Ambiental do Córrego Capão da Erva através da apresentação aos produtores e ao município de Santa Juliana informações e ações pertinentes à reversão dos impactos ambientais encontrados buscando a melhoria dos aspectos ambientais da encontrados na bacia e a conscientização quanto à importância destas ações. Ligado a este objetivo principal está a conscientização que ações de melhoria da qualidade ambiental também trarão benefícios sociais e econômicos à propriedade, ao município e à bacia.

## Metodologia

Segundo TELLES et all. (2002) citado por MACEDO (2005), as diretrizes metodológicas existentes em Educação Ambiental são diversificadas e estão muitas vezes distantes das reais necessidades das comunidades com as quais pretende desenvolver um projeto de trabalho.

Dentre estas diversas metodologias para a implementação da Educação Ambiental serão utilizadas neste trabalho aquelas descritas por MACEDO (2005), sendo estas divididas em:

- Educação Ambiental Formal ou Escolar: integrado à educação geral, onde as escolas são os vetores da Educação Ambiental.
- Educação Ambiental Não Formal: processos pedagógicos realizados fora do ambiente escolar através da mobilização e participação da sociedade
- Educação Ambiental Informal: processos destinados à conscientização pública através dos meios de comunicação de massa e multimídia como rádio, televisão, revistas, internet, etc.
- Outras Formas de Atuação: canções, poesias, esculturas, paisagismo urbano de praças e edificações, etc.

O conhecimento do público alvo deste processo é o primeiro passo para se aplicar as práticas de educação ambiental. Para isso, tomaram-se como base os questionários de campo aplicados durante as vistorias às propriedades inseridas na bacia hidrográfica do Córrego Capão da Erva e as observações diretas coletadas em campo.

Verificou-se que a bacia está localizada em sua maior porção dentro da área rural, porém em sua porção final ele banha a área urbana da cidade de Santa Juliana. Assim as ações do PEA devem ser segregadas devido às diferentes formas de abordagem e direcionamento em razão do público alvo.

Como parte da cidade de Santa Juliana está inserida na bacia hidrográfica do Córrego Capão da Erva, se faz fundamental a inclusão da área urbana no PEA, principalmente para residências e empreendimentos localizados próximo ao curso d'água.

Na Zona Rural, o perfil das propriedades é dividido em dois: nas partes agricultáveis estão as propriedades de médio a grande porte e no interior e áreas com

relevo mais acidentado são encontradas as pequenas propriedades, sendo estas em maior número. Além disso, pela proximidade com a sede do município, vários produtores não residem na propriedade, o que deve ser levado em consideração neste PEA.

Nota-se que a bacia é bastante complexa para a aplicação do PEA, porém o que será feito é a desvinculação, pelo menos em parte do processo, da área rural com a urbana a fim de se obter maiores índices de participação no programa. Nas duas áreas optou-se pela Educação Ambiental Não Formal e Informal.

Deve-se considerar como plano futuro a implantação da Educação Ambiental Formal nas escolas do município utilizando-se o Córrego Capão da Erva como base de estudos práticos.

Esta forma de abordagem fará com que as novas gerações tenham já no início de sua fase educacional a consciência da importância da manutenção da qualidade ambiental como um todo e a nível local, do Córrego Capão da Erva a cidade.

### **Educação Ambiental Não Formal**

A Educação Ambiental Não Formal é aquela destinada a indivíduos não inclusos ao sistema de ensino. Ela busca a participação e a mobilização da sociedade, em caráter de urgência em determinadas circunstâncias, entorno da necessidade de se fazer o uso racional dos recursos ambientais, de combater a poluição e a degradação ambiental. (MACEDO, 2005).

Macedo (2005), completa ainda que “A Educação Ambiental Não Formal compreende ainda as ações de extensão ambiental, caracterizadas pelo processo de disseminação de tecnologias, métodos e processos ambientais adequados ou apropriados às circunstâncias econômicas, sociais e culturais de grupos sociais. Assim sendo, a educação ambiental visa, além e ampliar o conhecimento desses grupos, dotá-los de habilidades para o desenvolvimento sustentável.”.

### **Educação Ambiental Informal**

A Educação Ambiental Informal busca a apresentação de temas e questões ambientais de forma maciça, como por exemplo, elaboração de panfletos, publicação em jornais e revistas, televisão, etc.

## **Metas**

As metas deste PEA é conscientizar os produtores inseridos na bacia hidrográfica do Córrego Capão da Erva, à Prefeitura de Santa Juliana e à população que boas práticas ambientais trazem consigo benefícios econômicos, sociais e ambientais para a propriedade e para a cidade e para a bacia como um todo.

## **Linhas de Ação**

A definição da forma de atuação na bacia é a parte inicial da implantação do PEA. Tendo esta já definida, será feita a elaboração das ações práticas a serem aplicadas.

Este Diagnóstico Ambiental foi fruto de uma manifestação de interesse da Prefeitura de Santa Juliana quanto à demanda ambiental da bacia hidrográfica do Córrego Capão da Erva dentro da área urbana do município e na zona rural. Deste modo, é fundamental a participação da prefeitura nas ações a serem implantadas tanto pelo fato dela estar presente na bacia como agente impactante como pelo suporte à aplicação do plano. Pode-se também, sempre que possível, solicitar a presença de outros órgãos ligados à área ambiental como Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD), a ABHA, dentre outros.

Devido a esta diferença de público alvo, serão feitas três abordagens, sendo uma com presença de todos indivíduos inseridos na bacia com finalidade de apresentação do diagnóstico ambiental, outra com participação da Zona Rural e outra na Zona Urbana.

## **Apresentação do Diagnóstico Ambiental do Córrego Capão da Erva**

Parte dos estudos realizados no Córrego Capão da Erva baseou-se no diagnóstico de campo, em que a equipe técnica do projeto visitou todas as propriedades inseridas na bacia buscando um diagnóstico individual, além da aplicação de um questionário contendo informações ambientais, sociais e econômicas. Na área urbana fez-se um levantamento dos empreendimentos agroindustriais e diagnóstico da área urbana como um todo.

A apresentação do resultado final do diagnóstico é fundamental a fim de promover o conhecimento por parte daqueles ligados direta ou indiretamente à bacia



dos problemas ambientais encontrados na bacia e a partir daí promover ações de implantação das propostas nele descritas.

A responsabilidade da apresentação deste diagnóstico é da Prefeitura de Santa Juliana e da ABHA, podendo participar desta apresentação à equipe responsável pelo diagnóstico.

Deve-se fazer uma boa divulgação tanto na zona urbana como na rural, buscando a participação do maior número de pessoas diretamente ligadas à bacia e assim promover o engajamento e estímulo aos agentes participantes a atuar nas ações futuras da bacia.

A proposta é a realização de uma reunião para apresentação das informações obtidas no diagnóstico e as medidas a serem tomadas para melhorias ambientais.

Nesta reunião é importante a presença, além dos produtores, da Prefeitura de Santa Juliana, Secretaria de Meio Ambiente de Santa Juliana (como requerente deste diagnóstico) e ABHA.

Deve-se também nesta reunião coletar informações dos proprietários quanto à viabilidade da implantação de novas abordagens ambientais e a importância da aplicação das medidas de mitigação descritas no diagnóstico

### **Programa de Educação Ambiental na Zona Urbana**

Dentro da área urbana foram identificados problemas ambientais, porém aqueles passíveis de educação ambiental foram à destinação de resíduos (lixo) e o tratamento de efluentes.

#### **Tratamento de efluentes urbanos**

Nem todo o município de Santa Juliana conta com coleta e tratamento de efluente residencial. Algumas residências localizadas na bacia do Córrego capão da Erva não possuem coleta de esgoto, assim sendo têm solucionar individualmente esta questão. Porém a solução encontrada foi à construção de fossas negras ou o lançamento direto no Córrego Capão da Erva.

As residências encontradas sem a coleta de esgoto são aquelas localizadas após o fim da Rua Gregoriano Canedo (via não pavimentada) até a margem do córrego. Nestas residências não houve possibilidade de coleta do esgoto devido ao desnível em relação à adutora linha de coleta, havendo necessidade de construção de estação elevatória, estrutura de alto custo.

A ação proposta é a organização de uma reunião entre os moradores e a prefeitura de forma a levantar o problema, informar a ambas as partes o impacto ambiental causado pela má destinação e tratamento dos seus efluentes e assim poderem traçar planos de solução do problema, levantado à responsabilidade de cada uma das partes na busca da solução do problema.

Nesta reunião deve-se abordar temas ligados ao tratamento de efluentes domésticos por meio de sistemas de fossa séptica e problemas ambientais e de saúde gerados pela má destinação dos efluentes.

## Lixo

O lixo foi outro problema grave encontrado no diagnóstico ambiental, estendendo deste a coleta, destinação até o tratamento final.

A prefeitura possui sistema de coleta e destinação do lixo, porém a destinação atualmente é feita em um lixão dentro da Bacia do Córrego Capão da Erva sem nenhum tipo de controle de acesso ou de material recebido, nem mesmo nenhum sistema de monitoramento ambiental. Desta forma, para que este item do plano tenha êxito, o primeiro passo a se tomar é a prefeitura providenciar uma destinação adequada de seus resíduos, para a partir daí ter argumentos para discutir a questão com os moradores da cidade.

Mesmo com esse grave entrave, um problema encontrado e que não está relacionado à questão da destinação do resíduo coletado é quanto ao acondicionamento do resíduo nas residências. Verificou-se que durante o período chuvoso, como a cidade possui um sistema de coleta de água pluvial bastante defasado, há muito escoamento superficial, formando as conhecidas enxurradas. A força da água faz com que o lixo depositado sobre a calçada ou sobre as ruas sejam direcionados para o Córrego Capão da Erva, contribuindo para a contaminação e poluição da água e de suas margens.

A ação inicial para solução deste problema é a implantação de um programa de acondicionamento de lixo residencial de forma que o lixo não tenha contato com o solo e esteja acondicionado em uma estrutura que impeça a ação de animais ou o carreamento pelas chuvas.

A Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece em seu Art. 28 que “O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta ou, nos casos abrangidos pelo art. 33, com a devolução.”. Sendo assim, fica claro que a

responsabilidade do morador é e disponibilização ou acondicionamento adequado do lixo para que a prefeitura ou empresa responsável pela limpeza urbana faça a coleta.

Diante desta questão a prefeitura deve por, meio de panfleto ilustrativo, atentar a população de seu dever, e porque não obrigação como cidadão, de acondicionar corretamente seu lixo. Estas informações devem apresentadas de forma clara e direta, porém sem rispidez nas palavras, buscando sempre a formação da consciência ambiental de cada indivíduo.

### **Programa de Educação Ambiental na Zona Rural**

As atividades de educação ambiental a serem implementadas na bacia hidrográfica devem basear-se no uso de exemplos práticos identificados dentro ou fora da bacia em estudo para efeito comparativo e assim levar ao participante a importância daquela ação tanto a nível micro (dentro da propriedade) como macro (bacia hidrográfica, região onde está inserido, município, etc.).

As ações a serem aplicadas neste PEA serão voltadas a palestras práticas em campo, os chamados “Dias de Campo”, que consistem na elaboração de um ciclo de palestras em uma propriedade modelo ou que tenha sido aplicada alguma técnica de melhoria da qualidade ambiental e juntamente a esta palestra a apresentação dos resultados práticos que esta ação proporcionou na esfera micro e macro (dentro e fora da propriedade, respectivamente). As propriedades a serem utilizadas devem preferencialmente estar próximas ou dentro da bacia, pois isto aproxima ainda o produtor de sua realidade, atuando positivamente na conscientização ambiental.

Além da metodologia das palestras deve-se também delimitar os temas a serem abordados na bacia. Os temas escolhidos estão ligados àqueles levantados no Diagnóstico Ambiental como mais problemáticos.

Abaixo segue um descritivo básico das ações a serem realizadas nos Dias de Campo e os temas escolhidos para abordagem.

### **Dias de Campo e Trabalhos Educacionais nas Escolas Locais**

Conforme descrito neste relatório técnico, a metodologia de aplicação dos conceitos ambientais deve ser diretamente relacionada ao público alvo do programa, estes divididos entre: produtores rurais e estudantes de escolas secundárias municipais e/ou estaduais da localidade. Desta maneira a metodologia mais prática que se identificou para implantação do PEA foi através de dias de campo onde o produtor

observa na prática a importância que ações ambientais podem trazer à sua propriedade e à bacia onde está inserida. E de palestras em dias pré-determinados com foco a conscientização de base, focada nas crianças da região. Que atuam diretamente como agentes disseminadores das ideias a amigos e familiares.

Uma metodologia largamente aplicada na área agrícola são os chamados “Dias de Campo”. O conceito é a reunião de produtores para abordagem de um tema de interesse em um determinado local, preferencialmente alguma propriedade da bacia ou próximo a ela, com exemplo prático sobre o tema abordado. Desta forma, faz-se duas abordagens sobre o tema:

- Explicação do tema através de breve palestra ministrada por alguma pessoa com conhecimento técnico sobre o assunto e outra com conhecimento prático ou exemplo de aplicação;
- Confirmação do tema abordado em campo através de visita ao local.

A organização dos eventos e o convite para a participação deverá ser de responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente e da Prefeitura de Santa Juliana, podendo participar também o Sindicato Rural devido à maior proximidade e facilidade de interlocução com os produtores.

Nestes dias de campo podem ser desenvolvidas outras atividades ligadas à área ambiental e ao tema proposto no dia de campo através do convite à participação de empresas ligadas ao tema que tenham interesse em patrocinar e/ou agregar mais informações técnicas ao evento.

Quanto aos temas para aplicação destes dias de campo, foram propostos 4 temas. Abaixo seguem estes temas com breve descrição das abordagens a serem descritas no evento.

- Manejo e conservação do solo:
  - Redimensionamento e manutenção de terraços;
  - Técnicas de plantio direto;
  - Importância da manutenção das pastagens na conservação do solo;
  - Manutenção das estradas municipais e internas (terraços e bolsões).

- Uso e conservação dos recursos hídricos
  - Desvios de curso d'água
  - Proteção das nascentes, áreas de preservação permanente e áreas de recarga.
  
- Resíduos e Efluentes Rurais
  - Resíduos residenciais:
  - Separação e destinação dos resíduos
  - Coleta rural (incluir a prefeitura no processo como agente coletor dos resíduos)
  - Tratamento de efluentes residenciais (Fossa Séptica x Fossa Negra)
  - Embalagens de agrotóxicos: tríplice lavagem, armazenamento e destinação
  - Resíduos das atividades animais (esterco bovino, cama de frango, etc.)
  
- Legislação ambiental aplicada à propriedade rural
  - Reserva florestal legal
  - Intervenções em APP
  - Outorga de Direito de Uso de Água (superficial e subterrânea)

Quanto às palestras educacionais com foco às crianças. Da mesma forma, a organização deve ser realizada pela Secretaria de Meio Ambiente, com o apoio da Secretaria de Educação local. Sendo que os temas tratados podem e devem ser semelhantes aos acima citados para os trabalhos dos Dias de Campo.

### **Cronograma**

Atividade	Data
Apresentação do Diagnóstico Ambiental <i>Tópicos:</i> Legislação ambiental aplicada à propriedade rural / Acondicionamento do lixo residencial (Panfletagem) /	Ago/Set-12
Tratamento de efluentes urbanos / Resíduos e efluentes rurais / Manejo e conservação do solo / Manejo e conservação da água / dentre outros. <i>Tópicos:</i> Legislação ambiental aplicada à propriedade rural / Acondicionamento do lixo residencial (Panfletagem) /	Outubro-12

*\* Datas sugeridas, podendo ser alteradas.*

A sugestão de datas apresentadas segue a seguinte linha de ação: primeiramente faz-se necessária a apresentação do plano para conhecimento da real situação da bacia.

### **Panfletos e cartilhas**

O uso de cartilhas e panfletos explicativos também são alternativas muito interessantes. Eles podem ser elaborados pela própria prefeitura, pela ABHA ou outro interveniente, podendo-se utilizar modelos já elaborados e impressos ou criar um padrão mais interativo. A SEMAD possui diversos panfletos sobre questões ambientais aplicadas, como por exemplo: Uso do Fogo; Regularização ambiental da propriedade rural, Intervenções em Recursos Hídricos, dentre outras. Estas cartilhas devem ser solicitadas ao órgão correspondente para sua disponibilização e envio do material.

A maior dificuldade na produção de cartilhas e panfletos é investimento e que deve ser feito, por isso obter planilhas pré-formatadas e impressas pelo órgão ambiental.

A distribuição destas cartilhas deve ser feita pela prefeitura na área urbana e pela prefeitura em parceria com o sindicato rural.

### **Considerações finais**

O prazo de execução deste PEA foi de 24 meses (2 anos), cabendo à prefeitura, ao moradores, aos proprietários e à própria ABHA a continuidade das ações iniciadas através do aprofundamento de temas que tenham sido menos explanados ou que houver maior interesse na abordagem.

Deve-se ressaltar que os dias de campo devem ser voltados para os proprietários da bacia hidrográfica do Córrego Capão da Erva, porém nada impede a abertura à presença de outras pessoas que estiverem interessadas no tema abordado, ampliando-se assim o número de indivíduos atendidos.

## **1.7 SISTEMA DE GERENCIAMENTO E MONITORAMENTO AMBIENTAL**

Visando a certificação e continuidade dos planos e ações já traçados por este trabalho, sugere-se a criação e implantação dos seguintes plano de monitoramento. Planos estes que foram segregados em diferentes frentes, com o objetivo de garantir a recuperação das áreas conforme o objetivo principal do Diagnóstico Ambiental e respectivo Termo de Referência.

1. Plano de monitoramento qualitativo dos recursos hídricos superficiais
  - a. Coletas e análise de água de pontos pré-estipulados (geração de um banco de dados).
2. Plano de monitoramento quantitativo dos recursos hídricos superficiais
  - a. Instalação de estação fluviométrica no ponto mais a jusante da bacia.
  - b. Elaboração da curva chave da estação.
  - c. Coleta diária dos dados linimétricos.
3. Plano de monitoramento das áreas de recomposição florestal.
  - a. Vistoria anual das áreas.
  - b. Identificação das condições de desenvolvimento florestal das áreas (Açeiros, controle de plantas infestantes, controle de formigas, reposição de mudas e presença de animais domésticos).
  - c. Demarcação de parcelas, com finalidade de acompanhamento do desenvolvimento dos indivíduos (dendometria).
4. Plano de conservação do solo
  - a. Levantamento anual das condições das estradas (municipais ou particulares). Procedimento que deverá ser executado de forma a se antecipar o início do período de chuvas.
  - b. Acompanhamento anual da evolução dos processos erosivos identificados (cascalheiras e voçorocas).
  - c. Vistorias anuais, com o intuito de inspeção dos terraços e bolsões.

## 2. QUADRO RESUMO

PROJETO	ITEN	AÇÃO	EQUIPAMENTOS / INSUMOS / ETC	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL	OBSERVAÇÕES		
Projeto Técnico de Recomposição Florestal (PTRF) das APPs	Isolamento das APP's	Levantamento topográfico das APP's com uso de GPS geodésico e locação com estaqueamento	Locação de GPS (duas unidades)	30 dias	R\$ 120,00/cada	R\$ 7.200,00	-		
			Estacas	600	R\$ 1,50	R\$ 900,00	-		
			Mão de obra (02 equipes de campo – compostas por 01 técnico e 01 auxiliar/cada)	58,61 km	R\$ 660,00	R\$ 38.682,60	-		
			Alimentação / transporte / hospedagem – mão de obra	30 dias	R\$ 740,00	R\$22.200,00	-		
		<b>Sub-Total</b>						<b>R\$ 68.982,60</b>	-
		Construção de cerca	Arame liso (05 fios)	293 km	R\$ 280,00	R\$ 82.040,00	-		
			Postes de eucalipto tratado	14.653 unidades	R\$ 8,50	R\$ 124.550,50	1) Especificação dos postes: 7 a 10 cm diâmetro x 2,2 metros 2) Distância entre postes: 04 metros		
			Esticadores	392 unidades	R\$ 30,00	R\$ 11.760,00	1) Distância entre esticadores: 150 metros		
			Mão de obra	58,61 km	R\$1.100,00	R\$ 64.471,00	Incluso custos de alimentação / hospedagem e deslocamento da equipe.		
		<b>Sub-Total</b>						<b>R\$ 200.781,50</b>	-
	Plantio de mudas nativas	Aquisição das mudas	Mudas nativas	287.757 unidades	R\$ 3,00	R\$ 863.271,00	1) Espaçamento 3 x 2 metros, equivalente a 1.834 mudas/ha 2) Altura média das mudas: 50 cm 3) Considerando-se 10% de perdas para replantio		
		Execução do plantio	Mão de obra	144 dias	R\$ 100,00	R\$ 57.600,00	1) A etapa de confecção das covas deverá ser realizada em sulco. Facilitando-se o trabalho, mas dificultando o dimensionamento dos custos. 2) Considerando-se o plantio de 500 mudas/dia/pessoa 3) Considerando-se uma equipe de 04 pessoas para o plantio		
			Formicida	52 kg	R\$ 380,00	R\$ 19.760,00	1) Médio a alto grau de infestação – dosagem média de 03 kg/ha. Fazer avaliação no momento da aplicação 2) Formicida: Ingrediente Ativo: Sulfluramida (10g/m <sup>2</sup> de formigueiro)		
			Adubação orgânica	575,51 toneladas	R\$160/ton	R\$ 92.081,60	1) Quantidade por cova: 02 kg		
		<b>Sub-Total</b>						<b>R\$ 1.032.712,60</b>	-
	Manutenção das áreas em recuperação	Manutenção das mudas	Mão de obra	03 anos	R\$ 1.500,00	R\$ 117.000,00	1) Contratação de 02 funcionários fixos (pagamento mensal). Incluso férias e encargos sociais.		
			Coroamento	02 roçadeiras	R\$ 1.000,00	R\$ 2.000,00	1) Compra de duas roçadeiras costais para a realização dos trabalhos de coroamento		
			Combustível + óleo 2T	70 litros/mês	R\$3,30	R\$231,00	1) Custos para operação mensal das duas roçadeiras. Considerando-se que as mesmas não operarão durante todo o ano. Mas apenas nos meses de Nov à Abr.		
			Formicida	52 kg	R\$ 380,00	R\$ 19.760,00	1) Médio a alto grau de infestação – dosagem média de 03 kg/ha. Fazer avaliação no momento da aplicação 2) Formicida: Ingrediente Ativo: Sulfluramida (10g/m <sup>2</sup> de formigueiro) 3) Valor considerado para cada ano de combate realizado.		
		<b>Sub-Total</b>						<b>R\$ 138.991,00</b>	-
<b>Total projeto</b>						<b>R\$ 1.441.467,70</b>	-		
Manutenção/Construção de Terraços e Bolsões	Construção de terraço	Locação de curva de nível e terraços com estaqueamento	Serviços de topografia	2.392,26 ha	R\$ 12,00 /ha	R\$ 28.707,20	1) Levantamento considerando apenas áreas de culturas e cascalheira. 2) Considerada a área total da bacia.		
		Aluguel de máquinas para construção das curvas e terraços	Maquinário	578.000 metros lineares	R\$ 145,00 / hora	R\$ 931.222,00	1) Considerado para fins de orçamento, a locação de uma máquina Komatsu trator de esteira 2) Espaçamento entre curvas de 02 metros (desnível), quantificando 578km a serem curvados. 3) Considerando que a máquina realiza 90 metros/hora.		
	<b>Sub-Total</b>						<b>R\$ 959.929,20</b>	-	
Manutenção de Estradas	Realização de Manutenção e melhoria das estradas locais (rurais)	Locação de motoniveladora para realização de manutenção das estradas vicinais	Maquinário	68.537,4 metros lineares	R\$ 1,20 / metro	R\$ 82.244,88	1) Considerando-se a manutenção de 100% das estradas vicinais da bacia.		
		<b>Sub-Total</b>						<b>R\$ 82.244,20</b>	-



PROJETO	ITEN	AÇÃO	EQUIPAMENTOS / INSUMOS / ETC	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL	OBSERVAÇÕES
Conservação da Água	Tratamento de efluentes líquidos domésticos	Eliminação das fossas negras encontradas, substituindo por sistemas de fossas sépticas, conforme NBR	Aquisição de fossas sépticas pré-moldadas	30 unidades	R\$ 1.500,00 / unidade	R\$ 45.000,00	1) Custo considerando apenas a aquisição dos equipamentos e frete de entrega 2) Custo da mão de obra para instalação e construção de sumidouro a cargo do proprietário rural, mediante assistência técnica do fornecedor dos equipamentos.
		Eliminação do processo de contaminação na disposição de resíduos agropecuários (batata / cebolas / etc)	Aquisição de cochos para disposição dos resíduos na alimentação animal	20 unidades	R\$ 300,00	R\$ 6.000,00	1) Instalação na propriedades conforme demanda de resíduos para destinação
		Fechamento do lixão local, remoção dos resíduos presentes no local e recuperação da área	Remoção dos resíduos sólidos presentes até a área do novo aterro sanitário (Atualmente em elaboração – consórcio intermunicipal)	24.300 toneladas	R\$ 11,00 / tonelada	R\$ 267.300,00	1) Para o dimensionamento do volume de rejeitos, foi considerada a área total do aterro, conforme levantamento local, e uma profundidade média de 03 metros de resíduos soterrados no local. 2) Para efeitos de custo de frete até a área do novo aterro, como a mesma não é conhecida. Foi levantado um valor de frete até um raio de 50 km/tonelada de rejeito 3) A área aproximada do lixão, conforme levantado “in loco” é de 9000 m 4) Para cálculo da tonelagem, foi considerada uma densidade média de 900kg/m <sup>3</sup>
		<b>Sub-Total</b>					<b>R\$ 318.300,00</b>
Programa de Educação Ambiental	Conscientização Ambiental dos moradores locais	Contratação de empresa/profissionais habilitados para a execução de um programa de educação ambiental e aplicação das palestras junto aos moradores locais – com foco nos itens apontados neste Diagnóstico Ambiental	Palestras educativas	2 dias	R\$ 3.000,00	R\$ 6.000,00	1) Realização de duas palestras anuais, sendo que cada palestras, deverá ter a duração de um período e a mesma deverá ser realizada no três períodos em um mesmo dia (manhã / tarde / noite), visando atingir o maior número de pessoas possível. 2) Considerados nos custos, locação de som, tenda, mão de obra, e folder de divulgação.
			Alimentação / transporte / hospedagem – mão de obra	2 dias	R\$ 200,00	R\$ 400,00	
		Contratação de empresa para realizar a elaboração e confecção de folders educativos com foco ambiental, conforme os itens apontados neste Diagnóstico Ambiental	Elaboração e confecção de folders educativos	1000 unidades	R\$ 1.060,00	R\$ 1.060,00	1) Características dos folders orçados: 22 x 30 cm – 4x4 cores – escala em couche liso – 115g – fotolito incluso.
		<b>Sub-Total</b>					<b>R\$ 7.460,0</b>
Sistema de Gerenciamento e Monitoramento Ambiental	Plano de monitoramento qualitativo dos recursos hídricos superficiais	Realização de contratação de uma empresa para a realização de uma amostragem semestral em pontos pré-definidos, para acompanhamento da qualidade do manancial hídrico	Amostragem e análise de água	05 pontos	R\$ 800,00 / ponto	R\$ 8.000,00	1) Para o levantamento, foram considerados o mesmo número de pontos realizados no Diagnóstico Ambiental, sendo no total de 05 pontos. Sendo que cada ponto deve ser amostrado e analisado 02 vezes ao ano. 2) Os parâmetros amostrados devem seguir as metodologias do Índice de Qualidade de Águas – IQA, proposta pela CETSB para águas brutas para consumo.
	Plano de monitoramento quantitativo dos recursos hídricos superficiais	Compra e instalação de uma estação de medição de vazão em ponto a definir da Bacia Hidrográfica para monitoramento da vazão da mesma	Compra e instalação de estação de hidrometria	01 unidade	R\$ 15.000,00	R\$15.000,00	1) Para efeitos de orçamentação e para facilitar os trabalhos de leitura e acompanhamento dos dados de medição. Foi considerada a compra e instalação de uma estação de hidrometria automática.
	Plano de monitoramento das áreas de recomposição florestal.	Contratação de uma empresa de consultoria com foco na gestão do plano de manejo das áreas em recomposição, com foco no acompanhamento da evolução do processo de recuperação e emissão de relatório de acompanhamento e ajustes necessários	Contratação de empresa especializada	40 horas / semestre	R\$ 3.000,00	R\$ 6.000,00	1) Considerando a realização de um levantamento amostral por semestre de todas as áreas em recuperação (com medição de DAP das mudas, verificação de fitossanidade, dentre outros)e emissão de um relatório de vistoria.
	Plano de conservação do solo	Contratação de uma empresa de consultoria com foco na gestão do plano de manejo das estradas	Contratação de empresa especializada	40 horas / semestre	R\$ 2.000,00	R\$ 4.000,00	1) Considerando a realização de um levantamento amostral por semestre de todas as áreas em recuperação (com medição de Dap das mudas, verificação de fitossanidade, dentre outros)e emissão de um relatório de vistoria.
	<b>Sub-Total</b>					<b>R\$ 33.000,00</b>	
<b>Total Geral</b>						<b>R\$ 2.842.401,10</b>	-

### 3. BIBLIOGRAFIA APLICADA

ABHA – Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari. *Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Araguari - PN2 – PARTE DA BACIA DO RIO PARANAÍBA.*, 2006.

Agência Nacional de Águas – ANA. Índice de Qualidade das Águas – IQA. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/IndicadoresQA/IndexeQA.aspx>

BRASIL. Ministério da Agricultura. Comissão Nacional de Coordenação do PNMH. *Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas: Manual operativo*. Brasília: Ministério da Agricultura, 1987. 60p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CFSEMG). *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação / Antônio Carlos Ribeiro, Paulo Tácito Gontijo Guimarães, Victor Hugo Alvarez V., editores. – Viçosa, MG, 1999.*

CURI, N. et alii. *Aspectos de solos aplicados à regeneração de matas ciliares e recuperação de áreas degradadas*. ESAL - Escola Superior de Agricultura de Lavras - MG, departamento de ciências florestais, imprensa interna, 1993.

DAVIDE, A. C. et alii. *Estratégia para recuperação de áreas degradadas e matas ciliares*. ESAL - Escola Superior de Agricultura de Lavras - MG, Departamento de Ciências Florestais, Imprensa Interna, 1993.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília. EMBRAPA, 1999. 412p.

GIBBS, P. E.; LEITÃO FILHO, H. F. 1978. *Floristic composition of an area of gallery forest near Mogi-Guaçu*, State of São Paulo, SE Brazil. *Revista Bras. de Botânica*, (1): 151-156.

GRACIOLI, C.R; ROCHA, J.S.M.da. *Impactos ambientais na micro bacia hidrográfica do rio Vacacaí-Mirim em Santa Maria-RS*. *Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais* V. 4 N. 2 Maio/Ago. 2008. Santa Maria / RS.

LOMBARDI NETO, Francisco; DRUGOWICH, Mário. *Manual técnico de manejo e conservação do solo e água*.Campinas, CATI, 1994.

LONREZI, H. *Árvores brasileiras - Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa - SP. Editora Plantarum, 1992.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE MINAS GERAIS – SEMAD. *Estabelecimento das Equações do Índice de Qualidade das Águas (IQA)*. Belo Horizonte: SEMAD: 2005. 16p. Disponível em: [http://aguas.igam.mg.gov.br/aguas/downloads/SCQA\\_final.pdf](http://aguas.igam.mg.gov.br/aguas/downloads/SCQA_final.pdf)

MORAIS, S.M.J. *Diagnósticos quantitativos mínimos de ambiência para o manejo integrado da sub-bacia hidrográfica do Arroio Cadena - Santa Maria*: UFSM, 1997. 135p. Dissertação Mestrado.

NOGUEIRA, J. C. B. 1977. *Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas*. São Paulo - Instituto Florestal. 7lp. (Boletim Técnico, 24).

OLIVEIRA, João Bosco; ALVES, Josualdo Justino; FRANÇA, Francisco Mavignier Cavalcante. *Práticas de manejo e conservação de solo e água no semiárido do Ceará*. Fortaleza: Secretaria de Recursos Hídricos, 2010.

OLIVEIRA, A. M. S; BRITO, S. N. A. *Geologia de Engenharia*, 1ª ed., 3ª reimpressão. São Paulo, 2002. P. 331.

RESCK, D. V. S. *Conservação da água via terraceamento em sistemas de plantio direto e convencional no cerrado*. Planaltina: EMBRAPA, 2002. 8p. (EMBRAPA-CPAC Circular Técnica, 22).

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. *Fitofisionomias do Bioma Cerrado*. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina: Embrapa - CPAC, 1998. p. 89 - 166.

ROCHA, J.S.M.da; KURTZ, S.M.J.M. *Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas*. 4ªed. – Santa Maria: Edições CCR/UFSM. 2001. 302p.

ROCHA, J. S. M. da. *Manual de projetos ambientais*. Santa Maria: UFSM, 1997. 423p.

VELOSO, Henrique Pimenta; RANGEL FILHO, Antonio Lourenço Rosa; LIMA, Jorge Carlos Alves. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124 p.

### 3.1 WEBSITES CONSULTADOS

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Santa\\_Juliana](http://pt.wikipedia.org/wiki/Santa_Juliana) - Acesso em 09/01/2012, às 13:34hs.

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Indian%C3%B3polis\\_%28Minas\\_Gerais%29](http://pt.wikipedia.org/wiki/Indian%C3%B3polis_%28Minas_Gerais%29) – Acesso em 09/01/2012, às 14:23hs.

<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=313070> – Acesso em 20/03/2012 às 13:30hs

<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=315770#>- Acesso em 17/04/2012 às 16h35min

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Santa\\_Juliana](http://pt.wikipedia.org/wiki/Santa_Juliana)- Acesso em 17/04/2012 às 16h48min

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Indian%C3%B3polis\\_%28Minas\\_Gerais%29](http://pt.wikipedia.org/wiki/Indian%C3%B3polis_%28Minas_Gerais%29)- Acesso em 17/04/2012 às 17h36min

[http://www.ie.ufu.br/sites/ie.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/Anexos\\_StaJuliana.pdf](http://www.ie.ufu.br/sites/ie.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/Anexos_StaJuliana.pdf) - Acesso 20/04/2012 às 13h52min.

<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> – Acesso em 24/03/2012 às 14:30hs

<http://www.semاد.mg.gov.br/regularizacao-ambiental/termos-de-referencia> – Acesso em 13/02/2012 às 09:30hs

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm) – Acesso em 24/03/2012 às 13:40hs

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm) – Acesso em 25/02/2012 às 10:30hs

<http://geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/#> – Acesso em 13/03/2012 às 17:20hs