



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



SEDURB

**Secretaria de Estado de Saneamento,
Habitação e Desenvolvimento Urbano**

VOLUME 2

TONON PROJETOS

CONSULTORIA E TOPOGRAFIA LTDA
Avenida André Fachetti, 137
Bairro Maria das Graças
Colatina-ES
29.705-110
tononprojetos@gmail.com
(27) 9 9726-0938
www.tononprojetos.com

**ESTUDOS AMBIENTAIS
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL
DAS BARRAGENS**

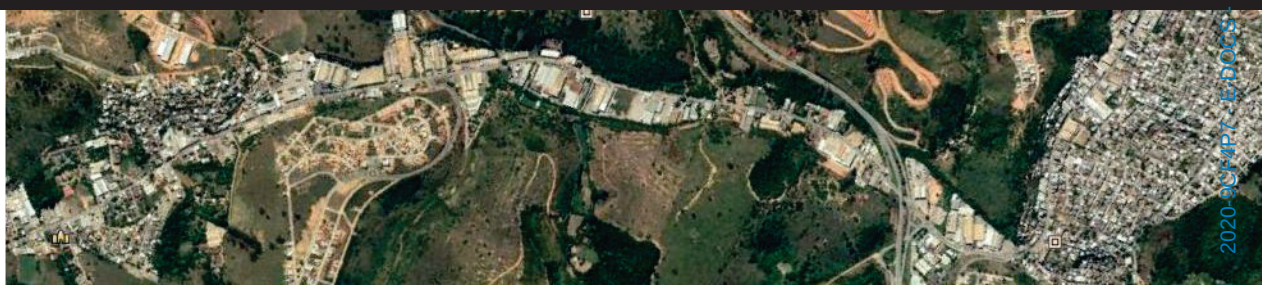


e-mail: tononprojetos@gmail.com
cel.: (27) 9 9527-0938

PROJETO DE ENGENHARIA

MACRODRENAGEM - SISTEMA SUSTENTÁVEL DE ÁGUAS URBANAS

CÓRREGO SÃO SILVANO



SERVIÇO: SISTEMA DE MANEJO SUSTENTÁVEL DE ÁGUAS URBANAS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SÃO SILVANO

CONTRATO: 010/2019

TOMO I

MAR / 2020

IMAGEM MERAMENTE ILUSTRATIVA





PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO SUSTENTÁVEL DAS ÁGUAS URBANAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SÃO SILVANO NO MUNICÍPIO DE COLATINA – ES

LOCAL: Bairro Carlos Germano Naumann e Bairro São Silvano.
MUNICÍPIO: Colatina/ES

Volume 2 – **ESTUDOS AMBIENTAIS**
TOMO I – PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DAS
BARRAGENS

MARÇO / 2020





PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO SUSTENTÁVEL DAS ÁGUAS URBANAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SÃO SILVANO NO MUNICÍPIO DE COLATINA – ES

LOCAL: Bairro Carlos Germano Naumann e Bairro São Silvano.

MUNICÍPIO: Colatina/ES

Volume 2 – ESTUDOS AMBIENTAIS TOMO I – PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DAS BARRAGENS

Coordenação e Fiscalização: SEDURB – Secretaria de Estado de
Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Elaboração: TONON PROJETOS – Consultoria e Topografia LTDA

Contrato: 010/2019

MARÇO / 2020





GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	4
2 JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO	5
3 OBJETIVO	6
3.1 OBJETIVO GERAL	6
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
4 INFORMAÇÕES GERAIS	6
4.1 DADOS DO INTERESSADO	6
4.2 DADOS DAS PROPRIEDADES	6
4.3 DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO ESTUDO AMBIENTAL	7
4.4 DADOS DAS BARRAGENS	8
4.4.1 Dados da barragem B-17	8
4.4.2 Dados da barragem B-30	8
4.4.3 Dados da barragem B-41	9
5 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	10
5.1 BACIA HIDROGRÁFICA	10
5.2 ACESSO	12
5.3 MEIO BIÓTICO	16
5.3.1 Flora	16
5.3.2 Fauna	24
5.4 SUPRESSÃO VEGETAL	28
5.5 PARÂMETROS HIDROLÓGICOS	29
5.5.1 Avaliação das alterações no comportamento das vazões considerando o regime natural e o novo regime com a implantação da barragem	32
5.6 CARACTERIZAÇÃO DA FAIXA DE APP ESTABELECIDADA NO ENTORNO DA BARRAGEM	32
5.7 CANTEIRO DE-OBRAS (NÚMERO DE OPERÁRIOS, ÁREA CONSTRUÍDA, LOCALIZAÇÃO)	35
5.8 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE EMPRÉSTIMO DE MATERIAL E ÁREAS DE BOTA-FORA, BEM COMO PLANOS DE RECUPERAÇÃO E RECOMPOSIÇÃO PAISAGÍSTICA APÓS CONCLUSÃO DAS OBRAS	40
5.8.1 Áreas de empréstimos	40
5.8.2 Área de Bota fora	43





GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

6 MEDIDAS DE CONTROLE, MITIGAÇÃO E COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	44
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
8 RESPONSÁVEL TÉCNICO	55
9 ANEXOS	55





INTRODUÇÃO

O crescimento da população global, vinculado a escassez de espaços projetados para urbanização tem corroborado com o aumentado do número de pessoas que residem em áreas propensas a desastres naturais. Em associação às mudanças climáticas, tais fatos têm provocado o aumento da ocorrência de desastres desencadeados e intensificados por eventos extremos.

Segundo Freire NCF et al., nos últimos anos, as inundações aumentaram em frequência e intensidade nos centros urbanos seja em função das condições naturais ou das atividades humanas pelo desmatamento, degradação do solo, urbanização e drenagem urbana ineficiente.

As enchentes são resultado de processos decorrentes da elevação dos picos de cheias, em virtude de maior volume do escoamento superficial direto, devido ao comportamento natural dos rios ou em decorrência da urbanização, na drenagem urbana, resultado do efeito da impermeabilização do solo, canalização ou obstruções ao escoamento (TUCCI; BERTONI, 2003; TUCCI; MENDES, 2006). Na medida em que o solo é impermeabilizado, o escoamento através de condutos e canais se acelera, o que faz com que o volume de água que adentra o sistema de drenagem passe a ser superior à capacidade de escoamento, quando comparadas às condições primeiras de superfícies permeáveis, dando origem às inundações (TUCCI; BERTONI, 2003).

Para (Costa, 2001) em lugar de simplesmente direcionar e acelerar as águas das enchentes rio abaixo, deve-se restabelecer o quanto possível a retenção já nas cabeceiras e conservar as áreas de inundação ainda existentes. É impossível evitar as enchentes excepcionais, porém, é possível conter o agravamento contínuo das mesmas e reduzir os prejuízos.

Logo, com o objetivo de conter e eliminar as enchentes periódicas na região do bairro São Silvano e Córrego do Ouro, no município de Colatina/ES, serão construídas 03 (três) barragens para detenção e retardamento do tempo de concentração dos deflúvios, estando neste estudo a descrição das características da atividade e as devidas técnicas de mitigação de impactos ambientais, de forma a auxiliar a execução das obras em consonância ao meio ambiente, corroborando para que o empreendimento não gere drásticos passivos ambientais ao ecossistema local.





2 JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

A construção das 03 (três) barragens objeto deste trabalho tem o objetivo de viabilizar o projeto de contenção e eliminação das enchentes periódicas na região do bairro São Silvano/Córrego do Ouro (Carlos Germano Naumann), no município de Colatina/ES.

Os bairros supracitados sofrem constantemente, nos períodos chuvosos, com inundações provenientes da elevada descarga hídrica nas micro bacias, devido ao direcionamento de todo o fluxo a rede de drenagem localizada sob a ES-080, que corta os bairros. Desta forma, devido a contribuição ser maior que a capacidade da rede instalada, ocorrem inundações que atingem toda a região.

Neste sentido, no intuito de reduzir o impacto direto das águas pluviais nas redes de drenagem, o projeto prevê a implementação de 03 bacias de retenção hídrica, estrategicamente localizadas após estudos de contribuição e cheias.

Em grande parte das bacias afetadas por inundações, verifica-se que a ocupação urbana desenvolve-se de jusante para montante. Ou seja, a medida que a bacia se desenvolve, os picos de vazão afluentes as canalizações nas porções de jusante crescem, e a solução para compatibilizar as capacidades torna-se difícil ou mesmo inviáveis, muitas vezes pela própria presença da urbanização, já bastante consolidada nas áreas mais baixas, ribeirinhas aos córregos. Portanto, a meta dos controles a ser alcançada nesse projeto é a de reduzir, ou proporcionar, as mesmas vazões anteriores a implantação dos dispositivos de drenagem (pré-desenvolvimento), pois só a implantação dos dispositivos de drenagem, sem esse procedimento, aumentaria a velocidade dos fluxos, proporcionando maiores transtornos a jusante das bacias (pós-desenvolvimento).

Desta forma, o objetivo das bacias de retenção é regular a velocidade e principalmente o fluxo hídrico ao longo das bacias de contribuição, adequando o volume de água que chega as galerias às condições de projeto e operação, através da detenção parcial do fluxo hídrico em situações de pico.





3 OBJETIVO

3.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar o Plano de Controle Ambiental Simplificado (PCAS) para licenciamento de barragens tipo I, conforme termo de referência do Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo – IDAF.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Coletar dados físicos e ambientais dos locais de intervenção;
- Caracterização de passivos ambientais existentes na Área de Influência;
- Elaborar diagnóstico ambiental das áreas de influência direta atingidas pelas barragens;
- Apontar os impactos decorrentes das obras de implementação das bacias de retenção;
- Propor medidas de mitigação e compensação dos impactos relacionados às obras de pavimentação da via.

4 INFORMAÇÕES GERAIS

4.1 DADOS DO INTERESSADO

CONTRATANTE:

Razão social:	Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano - SEDURB
CNPJ:	08.673.715/0001-17
Endereço:	Av. Doutor Olivio Lira, n.º 353, 19º andar, Centro Comercial Praia da Costa, Praia da Costa, Vila Velha/ES
Representante Legal:	Marcos Antônio Vicente
Função:	Secretário SEDURB
E-mail:	secretaria@sedurb.es.gov.br

4.2 DADOS DAS PROPRIEDADES

DADOS DA PROPRIEDADE 1 (B-17):

Nome:	Sítio Soella (Córrego São Silvano)
--------------	------------------------------------





GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

7

Endereço:	Rodovia ES-080 (Rod. do Café), Carlos Germano Naumann, Colatina/ES.
------------------	---

Roteiro para localização:	A barragem será construída à margem direita da rodovia ES-080. Estando no bairro Carlos Germano Naumann, a barragem estará distante por aproximados 600 metros da empresa Café Meridiano, sentido norte do Estado.
----------------------------------	--

DADOS DA PROPRIEDADE 2 (B-30):

Nome:	Sítio Soella (Córrego Guerra)
--------------	-------------------------------

Endereço:	Rua Herondina Diniz Farias, Carlos Germano Naumann, Colatina/ES.
------------------	--

Roteiro para localização:	A barragem será construída após o Loteamento Industrial Guerra. Estando na rodovia ES-080, na proximidade do posto Biazatti, adentra-se a rua Herondina Diniz Farias e percorre-se 1km até o local do barramento, sendo 886m pavimentado e 118m em via vicinal.
----------------------------------	---

DADOS DA PROPRIEDADE 3 (B-41):

Nome:	Córrego Estrela
--------------	-----------------

Endereço:	Córrego Estrela, Zona Rural, Colatina/ES.
------------------	---

Roteiro para localização:	Estando no trevo rodoviário entre a BR-259 e ES-080 (empresa Sodam), adentra-se a BR-259 em sentido ao bairro Maria das Graças/Aterro Sanitário, após percorrer 1,2km adentra-se em via vicinal a esquerda da rodovia, em sentido ao Córrego Estrela, após percorrer 1,3km chega-se ao ponto do barramento.
----------------------------------	---

4.3 DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO ESTUDO AMBIENTAL

EMPREENDEDOR:

Razão social:	Tonon Projetos - Consultoria e Topografia LTDA
----------------------	--

CNPJ:	25.200.675/0001-05
--------------	--------------------

Inscrição estadual:	Isenta
----------------------------	--------

Endereço:	Av. André Fachetti, n.º 137, Maria das Graças, Colatina/ES, CEP: 29.705-100
------------------	---





GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

8

Telefone:	(27) 99527-0938 (Remo Tonon)
E-mail:	operacionaltonon@gmail.com
PROFISSIONAL:	
Nome:	Romulo Barcellos
Titulação:	Engenheiro Civil, Técnico em Edificações, Especialista em Geotecnia
Área de Atuação:	Engenharia Civil
Registro no CREA:	ES-039330/D
Telefone:	(27) 99837-5111
E-mail:	romulo.eng@gmail.com

4.4 DADOS DAS BARRAGENS

4.4.1 Dados da barragem B-17

BARRAGEM B – 17 / SÍTIO SOELLA		
Coordenadas do Barramento (UTM)	Norte	Leste
	7.844.735,9034	324.351,9750
	7.844.735,9034	324.314,9750
Tipo do Barramento	Terra	
Finalidade do barramento	Detenção de cheias	
Fase	A construir	
Área Inundada	3.421,15,00m ²	
Volume Armazenado	3.730,950m ³	
Altura do Barramento	4,80m	
Largura da base	25,60m	
Largura da crista	4m	
Comprimento do barramento	37m	

4.4.2 Dados da barragem B-30

BARRAGEM B – 30 / Córrego Guerra		
Coordenadas do Barramento (UTM)	Norte	Leste
	7.844.489,2447	325.570,9764
	7.844.559,0072	325.531,8203





GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

9

Tipo do Barramento	Terra
Finalidade do barramento	Detenção de cheias
Fase	A construir
Área Inundada	8.602,80m ²
Volume Armazenado	13.844,70m ³
Altura do Barramento	4,30m
Largura da base	23,35m
Largura da crista	4m
Comprimento do barramento	80m

4.4.3 Dados da barragem B-41

BARRAGEM B – 41 / ATERRO SANITÁRIO		
Coordenadas do Barramento (UTM)	Norte	Leste
	7.843.623,1648	327.143,7726
	7.843.623,1648	327.038,7726
Tipo do Barramento	Terra	
Finalidade do barramento	Detenção de cheias	
Fase	A construir	
Área Inundada	18.260,45m ²	
Volume Armazenado	23.129,925m ³	
Altura do Barramento	4,90m	
Largura da base	26,05m	
Largura da crista	4m	
Comprimento do barramento	90m	





5 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

5.1 BACIA HIDROGRÁFICA

A bacia hidrográfica do rio Doce, encontra-se inserida na Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, possui uma área de drenagem de aproximadamente 83.069 km² e abrange partes dos territórios dos Estados de Minas Gerais (71.778 km²) e do Espírito Santo (11.291 km²). Em função de suas características físicas, a bacia é dividida em três áreas distintas, Alto Doce, Médio Doce e Baixo Doce. Na divisão da bacia hidrográfica do Rio Doce o município de Colatina/ES está localizado na porção Baixo Doce.

No que se refere à divisão hidrográfica, o Estado do Espírito Santo é dividido em 8 Unidades Gestoras de Recursos Hídricos - UGRHs, e a área do município de Colatina está 100% (1.416,8 Km²) inserida na UGRHs Doce (PERH/ES, 2018).

A barragem B-17 será construída na sub bacia do córrego São Silvano (ITB Córrego do Ouro), com a finalidade de reter as águas das chuvas que precipitam na região, coordenadas médias UTM 24K N7.844.735,9034 E324.329,9750. O local adotado se deve a dimensão da micro bacia de contribuição, medindo 231,18ha e desta forma vertendo para a rede de drenagem um volume considerável em períodos de picos pluviométricos.

No local, o Córrego São Silvano tem aproximadamente 45 cm de largura, apresenta fluxo constante, sem lâmina d'água aparente, por estar sobreposta por vegetação.

O local está inserido no perímetro urbano de Colatina/ES, pertencente ao bairro Carlos Germano Naumann (Córrego do Ouro). Atualmente possui características rurais, tendo o uso e ocupação do solo voltados a atividades agropecuárias (sítio rural). A propriedade está distante do centro comercial do bairro Carlos Germano Nauman por aproximadamente 600 metros (empresa Café Meridiano). Na região não há comunidades de populações tradicionais, como indígenas, quilombolas, entres outras.

A barragem B-30 será construída na sub bacia do Córrego Guerra, com a finalidade de reter as águas das chuvas que precipitam na região, coordenadas médias UTM 24K N7.844.524,1254 E325.551,3984. O local adotado se deve a dimensão da micro bacia de contribuição, medindo 69,04ha e por receber grande despejo de águas pluviais direcionadas pelas redes de drenagem dos bairros Ayrton Senna e Vicente Soella, que se localizam em parte da vertente da micro bacia.





A contribuição dos bairros une-se as águas das chuvas captadas na região da micro bacia e são direcionadas diretamente a rede de drenagem existente na ES-080, com dimensões e condições de conservação inapropriadas ao volume, ocasionando alagamentos frequentes.

No local, o Córrego Guerra tem aproximadamente 40 cm de largura, apresenta fluxo constante com lâmina d'água de 10 cm no ponto de maior profundidade. Devido a obras urbanas executadas a jusante do local a ser instalado o barramento, a bacia apresenta perímetro alagado, sem grandes profundidades e coberto por espécies vegetais típicas de ambientes encharcados.

O local está inserido no perímetro urbano de Colatina/ES, pertencente ao bairro Carlos Germano Naumann (Córrego do Ouro). Atualmente possui características rurais, tendo o uso e ocupação do solo voltados a atividades agropecuárias. A propriedade está distante da rodovia ES-080 por aproximadamente 590 metros.

A jusante do barramento há loteamento industrial em desenvolvimento, com presença de 08 empreendimentos instalados e um residência. Nos topos das vertentes da micro bacia há dois bairros de baixa renda. Na região não há comunidades de populações tradicionais, como indígenas, quilombolas, entres outras.

A barragem B-41 será construída na sub bacia do Córrego Estrela, com a finalidade de reter as águas das chuvas que precipitam na região, coordenadas médias UTM 24K N7.843.623,1648 E327.098,7726. O local adotado se deve a dimensão da micro bacia de contribuição, medindo 5,26 km² e devido aos estudos de cálculo de vazão da microbacia apresentarem para um período de retorno de 25 a 50 anos vazão muito superior as vazões críticas admitidas pela rede de drenagem existente a jusante.

No local, o Córrego Estrela não apresenta canal fluvial aparente e possui extenso perímetro alagado, sem grandes profundidades, coberto por espécies vegetais típicas de ambientes encharcados.

O local está inserido no perímetro rural de Colatina/ES, bem próximo do bairro São Silvano e da rodovia BR-259. Atualmente possui características rurais, tendo o uso e ocupação do solo voltados a atividades agropecuárias. O perímetro está distante da rodovia BR-259 por aproximadamente 1,3Km.

A circunvizinhança apresenta características rurais, voltadas a agropecuária, com exceção da região leste da microbacia, aonde encontra-se instalado o Aterro Sanitário





Municipal, operado pelo CONDOESTE – Consórcio Público para o Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Doce Oeste do Estado do Espírito Santo. Na região não há comunidades de populações tradicionais, como indígenas, quilombolas, entres outras.

A única Unidade de Conservação - UC existente no município de Colatina é a “Reserva de Itapina”. Esta UC, no entanto, encontra-se no extremo oeste do município, há mais de 10 km das áreas objeto do projeto em questão e, portanto, não será impactada pelo mesmo.

5.2 ACESSO

O acesso a área de construção da barragem B-17 se fará inicialmente pela ES-080 (Rod. do Café), atualmente pavimentada. Devido a barragem ser instalada à margem da rodovia não haverá necessidade de abertura de caminhos de serviços, ficando as alterações restritas a praça de trabalho necessária a implementação do barramento.



Figura 1 – Local de construção da barragem B-17 às margens da rodovia ES-080.

Fonte: O autor, 2020





Figura 2 – Local de acesso a construção barragem B-17 às margens da rodovia ES-080.

Fonte: O autor, 2020

Para a construção do barramento o maquinário necessário deixará a rodovia ES-080 e adentrará diretamente na praça de trabalho.

O acesso a área de construção da barragem B-30 se fará inicialmente pela ES-080 (Rod. do Café), atualmente pavimentada, seguindo pela Rua Herondina Diniz Farias com 211m pavimentados, 118m em estrada vicinal e outros 675m com pavimento até o ponto do barramento.





Figura 3 – Acesso ao local da barragem B-30.
Fonte: O autor, 2020.



Figura 4 – Acesso ao local da barragem B-30.
Fonte: O autor, 2020.

O local é de fácil acesso e apresenta topografia plana, facilitando a execução das obras. Os caminhos de serviços a serem abertos serão restritos a imediata circunvizinhança do barramento, como a reestruturação da via já existente a margem



oeste da bacia de detenção projetada e abertura de via na margem leste, por onde serão retirados a vegetação existente e o solo inapropriado ao barragem. Por estes caminhos também tráfegarão os caminhões com solo apropriado e maquinários essenciais a conformação e compactação do barramento.

O acesso a área de construção da barragem B-41 se fará inicialmente pela rodovia BR-259, pavimentada. Seguindo do trevo de intersecção entre a rodovia ES-080 e BR-259 (Trevo do SESI/SENAI), após percorrer 1,2km em sentido ao Aterro Sanitário Municipal, adentra-se a esquerda em via vicinal, com sentido a localidade de Córrego Estrela, após percorrer 1,3 km atinge-se o ponto de implementação da barragem.



Figura 5 – Acesso ao local de construção da barragem B-41.
Fonte: O autor, 2020.



Figura 6 – Acesso ao local de construção da barragem B-41.
Fonte: O autor, 2020.

O local é de fácil acesso e apresenta topografia plana, facilitando a execução das obras. Os caminhos de serviços a serem abertos serão restritos a imediata circunvizinhança do barramento, com abertura de perímetro apenas ao redor do ponto da barragem, de forma a permitir o trabalho de caminhões e maquinários essenciais a conformação e compactação do barramento.

5.3 MEIO BIÓTICO

5.3.1 Flora

O local de intervenção está inserido em região onde predomina o bioma de Floresta Atlântica, com restritos fragmentos florestais preservados, principalmente localizados nas elevadas vertentes topográficas presentes na região, formando pequenos capões de mata.



Devido à expansão agropecuária ocorrida a décadas em todo o estado do Espírito Santo e na região de intervenção, a Mata Atlântica perdeu grandes dimensões de áreas para a atividade agropastoril, principalmente no perímetro imediato as vias de acessos e comunidades.

O local de construção do barramento B-17 é utilizado pela atividade agropastoril, com vegetação cultivada, perímetros delimitados em mangas e com irrigação. A vegetação é do tipo *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, apresentando-se na forma de touceiras e forrando grande parte do solo cultivado.



Figura 7 – Local de construção da barragem B-17.

Fonte: O autor, 2020.



Figura 8 – Detalhe da vegetação forrageira, *Brachiaria brizantha*.

Fonte: O autor, 2020.



Ainda no perímetro imediato de construção da barragem temos a presença de dois exemplares arbóreos. Um exemplar de Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), em torno de 15 a 20m de altura e copa de 35m de circunferência. O outro exemplar é uma Ficus (*Ficus benjamina*) em torno de 20 a 25m de altura e copa de 80m de circunferência.



Figura 9 – Exemplar de Cupuaçuzeiro (fruta Cupuaçu).
Fonte: O autor, 2020.



Figura 10 – Exemplar de Ficus.
Fonte: O autor, 2020.





A bacia de retenção, área que será temporariamente alagada, apresenta vegetação herbácea predominantemente ocupada por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, apesar da presença de espécies características de regiões alagadas como Taboa (*Typha domingensis*) e Capim Angola (*Brachiaria mutica*).



Figura 11 – Bacia de inundação, perímetro imediato ao barramento.
Fonte: O autor, 2020.



Figura 12 – Bacia de inundação, perímetro imediato ao barramento com presença de capim Angola e Taboas.
Fonte: O autor, 2020.



O local de construção do barramento B-30 é utilizado pela atividade agropastoril, com vegetação do tipo *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, apresentando-se na forma de touceiras e forrando grande parte do solo cultivado.



Figura 13 – Área de inundação da barragem B-30.

Fonte: O autor, 2020.

A construção do barramento ocorrerá em perímetro antropizado, sem remanescente florestal, utilizado atualmente para criação de gado bovino e equinos.

A vegetação presente é voltada ao pastejo, com plantas forrageiras do tipo Braquiária (*Brachiaria brizantha*), muitas vezes considerada invasora, intercalada com Capim-Mombaça (*Megathyrsus maximus*), Capim Angola (*Brachiaria mutica*) e Taboas (*Typha domingensis*) na porção alagada.



Figura 14 – Área de construção da barragem B-30 ocupada por braquiária.
Fonte: O autor, 2020.

Devido ao mau manejo da pastagem, encontra-se espécimes como Mamonas (*Ricinus communis* L), Guanxuma branca (*Sida glaziovii*) e até mesmo bananeiras (*Musa*), de grande maioria espécies exóticas.



Figura 15 – Área de construção da barragem B-30 com presença de pé de Mamona.
Fonte: O autor, 2020.



Figura 16 – Área de construção da barragem B-30 com presença de pé de Guanxuma.
Fonte: O autor, 2020.



Figura 17 – Área de construção da barragem B-30 com presença de taboas.
Fonte: O autor, 2020.

Como caracterizado acima, não há remanescente florestal nativo no local, a vegetação é classificada como exóticas e grande parte cultivada para fins de trato animal ou invasoras.



O local de construção do barramento B-41 é utilizado pela atividade agropastoril, com vegetação do tipo *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com grande presença de espécies invasoras, principalmente as Guanxumas brancas (*Sida glaziovii*).



Figura 18 – Local de construção da barragem B-41, ocupados por *Brachiaria* e Guanxumas.
Fonte: O autor, 2020.

Na porção mais plana do terreno, devido ao espalhamento natural das águas do córrego predomina espécies como as Taboas (*Typha domingensis*) e o Capim Angola (*Brachiaria mutica*).



Figura 19 – Presença de Capim Angola e Taboas na bacia da barragem B-41.
Fonte: O autor, 2020.



Na margem leste da bacia de retenção temos a presença de espécies arbóreas do tipo Sansão do Campo (*Mimosa caesalpinifolia*), plantadas com a finalidade de formar uma cerca viva na divisa com a área do Aterro Sanitário Municipal.



Figura 20 – Cerca viva com Sansão do Campo, às margens da área a ser alagada pela bacia da barragem B-41.

Fonte: O autor, 2020.

Como caracterizado acima, não há remanescente florestal nativo no local e a vegetação é classificada como exótica.

5.3.2 Fauna

O Brasil contém cerca de 701 espécies de mamíferos, distribuídos em 243 gêneros, 50 famílias e 12 ordens, representando assim uma das maiores riquezas de espécies de mamíferos do mundo. Destas, 290 ocorrem na Mata Atlântica, sendo 90 endêmicas, que perfazem 12,8% do total da mastofauna brasileira, sendo o segundo bioma com maior diversidade de mamíferos, ficando atrás apenas da Amazônia (Paglia *et al.* 2012).

As principais ameaças à mastofauna constatadas são a perda, fragmentação e degradação dos habitats nativos, a caça e a invasão de espécies exóticas.

Durante os levantamentos não foram identificados exemplares da mastofauna nativa do Bioma de Mata Atlântica, tal fato pode ser explicado pela caracterização urbana dos locais de intervenção. Os ambientes apresentam antropização, proximidade a rodovia





de grande movimento (bacia B-17), atividade industrial (bacia B-30) e movimentação constante de veículos de grande porte (bacia B-41).

No entanto, apesar da antropização dos locais de intervenção, através de consulta verbal com moradores da região é possível listar a presença, mesmo que passageira dos exemplares listados no quadro a seguir.

Nome Vulgar	Nome Científico
Preá	<i>Cavia fulgida</i> – Cavidae
Tatu-peba	<i>Dasypus novemcintus</i> – Dasypodidae
Gambá	<i>Didelphis marsupialis</i> – Didelphidae
Ouriço-cacheiro	<i>Sphiggurus insidiosus</i> Erethizontidae
Coelho-do-mato	<i>Sylvilagus brasiliensis</i> – Leporidae
Rato-do-mato	<i>Oryzomys</i> sp.
Rato-de-árvore	<i>Rhipidomys</i> sp. – Muridae
Quati	<i>Nasua nasua</i> – Procyonidae
Sagui da cara branca	<i>Callithrix geoffroyi</i>
Tamanduá mirim	<i>Tamandua tetradactyla</i>

O Brasil apresenta uma das avifaunas mais diversas do mundo, com mais de 1800 espécies registradas até 2010 (CBRO, 2010). Entretanto, as atividades antrópicas têm afetado as aves que habitam os ecossistemas brasileiros, sendo a fragmentação florestal um dos principais problemas para a conservação desses animais.

Durante os estudos nas áreas de intervenção foi possível identificar poucas espécies da Avifauna local, restringindo-se principalmente a espécimes habituadas ao convívio humano, em entrevista aos moradores pode-se identificar algumas espécies listadas no quadro a seguir.

Nome Vulgar	Nome Científico
Martim-pescador-verde	<i>Chloroceryle amazona</i> – Alcedinidae
Garça-branca-grande	<i>Casmerodius albus</i>





GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

26

Garça-branca-pequena	<i>Egretta thula</i>
Urubu	<i>Coragyps atratus</i> – Cathartidae
Quero-quero	<i>Vanellus chilensis</i> – Charadriidae
Caga-sebo	<i>Coereba flaveola</i>
Rolinha-caldo-de-feijão	<i>Columbina talpacoti</i>
Jacupemba	<i>Penelope superciliares</i> – Cracidae
Anu-preto	<i>Crotophaga ani</i>
Anu-branco	<i>Guira guira</i>
Pinhé	<i>Mivalgo chimachima</i>
Caracará	<i>Polyborus plancus</i> – Falconidae
Coleiro-baiano	<i>Sporophila nigricollis</i>
Tisiu	<i>Volatinia Jacarina</i>
João-de-barro	<i>Furnarius rufus</i> – Furnariidae
Pássaro-preto	<i>Gnorimopsar chopi</i> – Icteridae
Pardal	<i>Passer domesticus</i> – Ploceidae
Saracura-três-potes	<i>Aramides cajanea</i>
Frango-d'água-comum	<i>Gallinula chloropus</i> – Rallidae
Coruja-do-campo	<i>Speotyto cunicularia</i> – Strigidae
Besourinho	<i>Phaetornis idaliae</i>
Beija-flor-do-rabo-branco	<i>Phaetornis pretrei</i>
Beija-flor-tesoura	<i>Eupetomena macroura</i> – Trochilidae
Sabiá-laranjeira	<i>Turdus rufiventris</i> – Turdidae
Lavadeira-mascarada	<i>Fluvicola nengeta</i>
Bem-te-vizinho	<i>Myiozetetes similis</i>
Bem-te-vi	<i>Pitangus sulphuratus</i> – Tyrannidae.

As ordens Squamata (cobras e lagartos) e Anura (sapos e pererecas) são bastante encontradas em todos os tipos de ambientes e apresentam, geralmente,





características que facilitam a identificação, principalmente quanto às espécies que possuem algum interesse para as comunidades do entorno da rodovia. Alguns anuros, por exemplo, ainda são utilizados na alimentação humana e outros, como o Sapo-ferreiro, apresentam vocalizações bem definidas pela cultura popular. Os relatos de acidentes com as cobras peçonhentas também são um bom indicativo da ocorrência de algumas espécies.

Estes fatores, analisados sob o ponto de vista da dispersão geográfica das espécies, permite estabelecer um levantamento básico, a partir do qual as implicações das intervenções possam ser avaliadas.

De acordo com a literatura consultada, entrevistas e observações de campo, concluiu-se por haver as seguintes espécies residentes nas adjacências e região, conforme quadro abaixo.

Família		Espécie (nome científico)	Nome popular
Lagartos	Anguidae	<i>Ophiodes striatus</i>	Cobra-de-vidro
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa-doméstica
	Scincidae	<i>Mabuya</i> sp.	Lagartixa
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Calango
	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	Papa-vento
Serpentes	Colubridae	<i>Helyops carinicauda</i>	Cobra-d'água
		<i>Leimadophis poecilogyryus</i>	Cobra-capim
		<i>Philodryas</i> sp.	Cobra-verde
		<i>Micrurus corallinus</i>	Coral
	Elapidae	<i>M. frontalis</i>	Coral
		<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca
	Viperidae	<i>B. jararacussu</i>	Jararacussu
		<i>B. neuwiedi meridionalis</i>	Jararaca-pintada

Em resumo, nas áreas de intervenção durante os levantamentos não foram identificados grande quantidade de exemplares da fauna nativa do Bioma de Mata





Atlântica. Fato que explique tal situação possa ser o intenso tráfego veicular e presença de transeuntes, na BR-080 (bacia B-17) e o uso do solo nos locais, restrito ao cultivo de gramíneas para pastejo de gado bovino, com consequente supressão de exemplares arbóreos nativos e frutíferos, reduzindo assim o fornecimento de abrigo e alimento a fauna (bacias B-17, B-30 e B-41).

Neste sentido, acreditamos não haver a necessidade de Plano de Resgate de Fauna, visto a reduzida presença de espécimes. Outro fato ponderante é a característica da intervenção, voltada para o alagamento da bacia de retenção apenas nas épocas de grandes precipitações pluviométricas, visto que os barramentos não represarão os cursos hídricos presentes.

Levando em consideração que o barramento tem a função de conter temporariamente o excedente pluviométrico, o nível natural do curso hídrico permanecerá inalterado em grande parte do ano, sendo elevado apenas nos períodos chuvosos, assim o alagamento ocorrerá gradativamente, algo habitual na região, permitindo que as espécies presentes tenham tempo hábil para se afastar das zonas alagadas.

5.4 SUPRESSÃO VEGETAL

Para a construção das barragens B-17, B-30 e B-41 não haverá supressão de fragmento florestal, entretanto será necessária a limpeza da vegetação exótica existente no local, caracterizadas conforme o tópico acima.

Levando em consideração que o objeto do projeto é reter parte do excesso de águas pluviais durante o período chuvoso, sendo assim, torna-se desnecessário a remoção de vegetação da bacia de acumulação, considerando ainda que o projeto prevê rede de drenagem que escoar o fluxo hídrico normal do córrego, evitando o alagamento permanente da área.

Em análise da vegetação existente nos perímetros de construção das barragens, podemos concluir que no momento não há processos de sucessão ecológica em andamento, nem tão pouco a caracterização de estágio de regeneração natural, nem mesmo como estágio inicial. A vegetação apresenta-se como exótica.

Desta forma, em atenção ao Art. 2º, Inciso I, do Decreto nº 3948-R, de 26 de fevereiro de 2016 não há necessidade de apresentação de estudo florístico da vegetação a ser





suprimida, devido ao barramento não provocar a supressão de vegetação em estágio inicial de regeneração, árvores isoladas ou em renques.

5.5 PARÂMETROS HIDROLÓGICOS

As características físicas como o relevo da rede de drenagem de bacias hidrográficas tem sido, desde a metade do século XX, muito utilizada em estudos de hidrologia superficial. Contudo a obtenção de parâmetros como o relevo era até pouco tempo considerado um processo demorado e trabalhoso tratando-se de uma atividade tipicamente manual, CHAVES (2002).

Neste estudo, a determinação das classes de declividade, como característica de superfície, fundamentais para avaliações hidrológicas, foram determinadas de maneira prática, através da geração do modelos de superfície das sub-bacias, pelo método de triangulação irregular, trabalho executado pelos recursos do software Topograph.

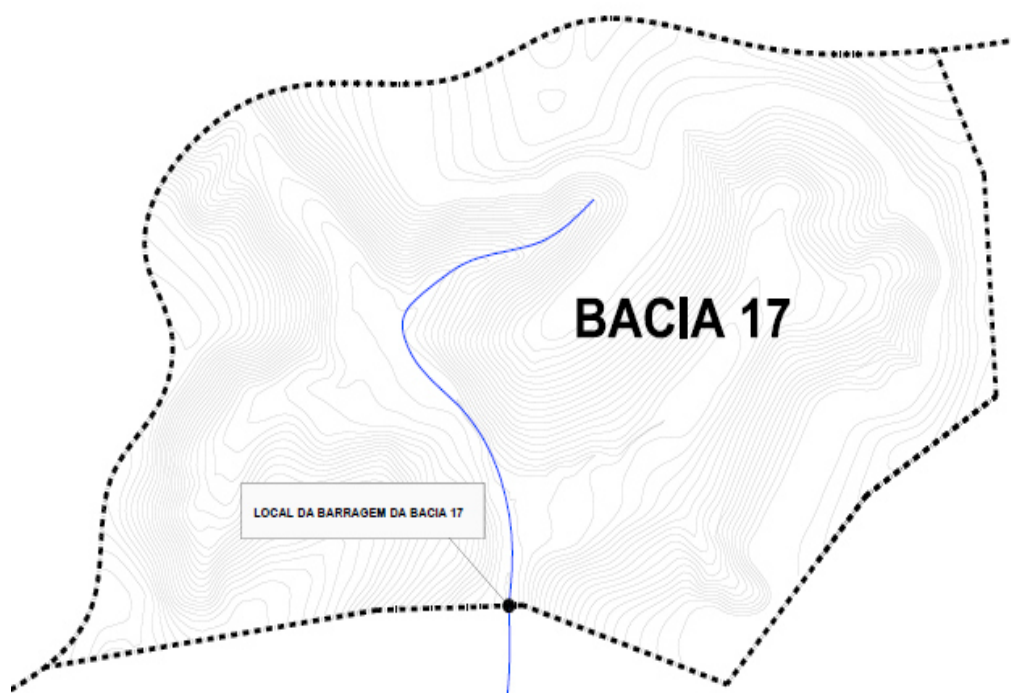


Figura 21 – Determinação da bacia B-17 com utilização do software Topograph.
Fonte: O autor, 2020.

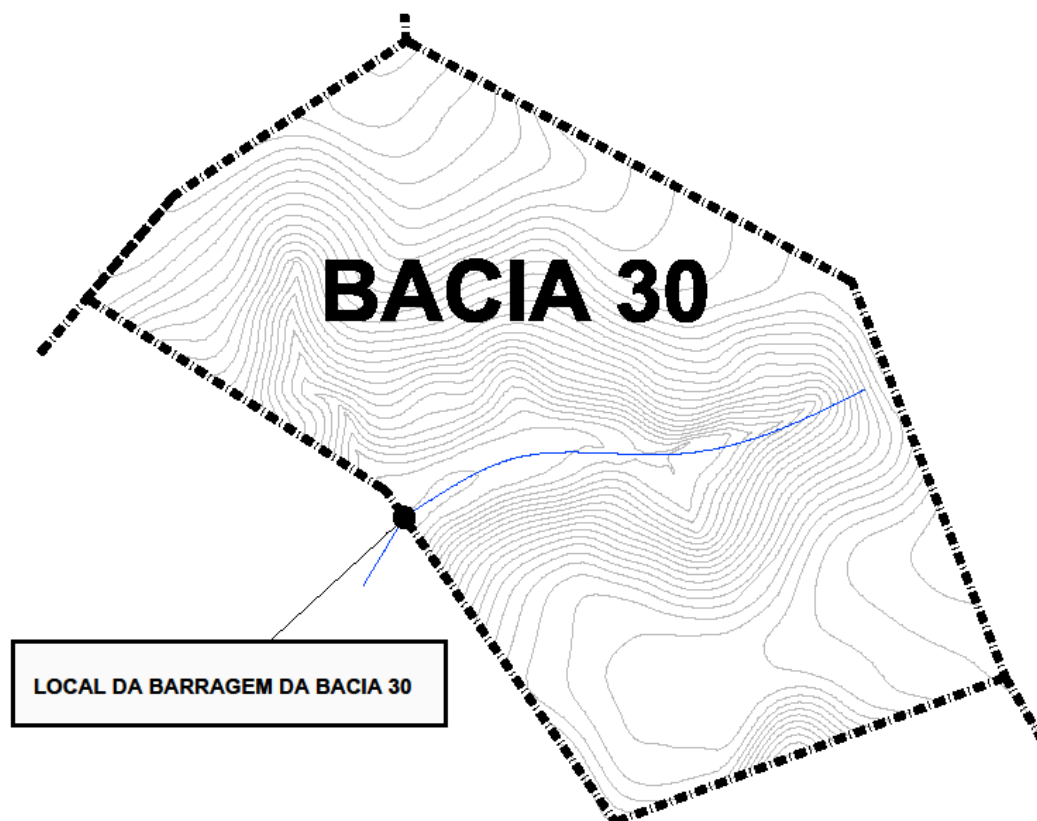


Figura 22 – Determinação da bacia B-30 com utilização do software Topograph.
Fonte: O autor, 2020.

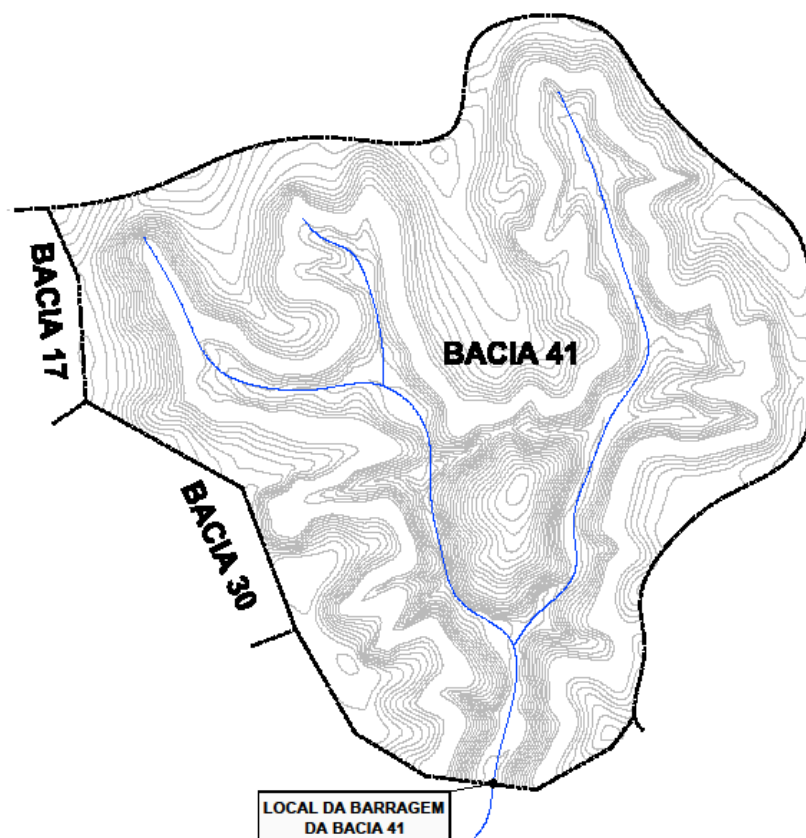


Figura 23 – Determinação da bacia B-41 com utilização do software Topograph.
Fonte: O autor, 2020.





A escolha da metodologia para cálculo das vazões máximas prováveis constitui o ponto fundamental para um correto desenvolvimento dos estudos hidrológicos nos projetos de barragem.

Desta forma, o cálculo das descargas máximas de projeto das bacias interceptadas, com áreas inferiores a 4 Km², foi efetuado através da aplicação do método racional. Gerando os dados apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 1 – Dados, índices e cálculo de descarga da bacia B-17.

BACIA	SUPERFÍCIE		ALONGAMENTO		DECLIVIDADE	RUN-OFF	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO					INTENSIDADE		DESCARGA	
	Área (A)	√A	L	$\alpha = L/\sqrt{A}$	I	C	T1	T'2	β	$T2 = T'2 * B$	$TC = T1 + T2$	Im (25)	Im (50)	Q (25)	Q (50)
nº	há	-	hm	-	m/m	-	min.	min.	-	min.	min.	mm/h		m³/seg.	
17	231,18	15,2	12,7	0,8	0,02498	0,55	7,0	64,0	1,00	64,00	71,00	67,78	77,91	24,13	27,74
Método Racional A < 4 Km²: Q (m³/seg.) = 0,0028 * A * C * I															

Fonte: O autor, 2020.

Após a verificação de índices e valores previamente estipulados em tabelas específicas para cálculo de descarga, podemos concluir que a bacia onde será instalada a barragem B-17 a vazão de descarga para o período de retorno de 25 anos é de 24,13m³/seg., já para o período de retorno de 50 anos é de 27,74m³/seg.

Tabela 2 – Dados, índices e cálculo de descarga da bacia B-30.

BACIA	SUPERFÍCIE		ALONGAMENTO		DECLIVIDADE	RUN-OFF	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO					INTENSIDADE		DESCARGA	
	Área (A)	√A	L	$\alpha = L/\sqrt{A}$	I	C	T1	T'2	β	$T2 = T'2 * B$	$TC = T1 + T2$	Im (25)	Im (50)	Q (25)	Q (50)
nº	há	-	hm	-	m/m	-	min.	min.	-	min.	min.	mm/h		m³/seg.	
17	69,04	8,3	5,7	0,7	0,06920	0,65	4,2	18,6	1,00	18,60	22,80	130,65	150,19	16,42	18,87
Método Racional A < 4 Km²: Q (m³/seg.) = 0,0028 * A * C * I															

Fonte: O autor, 2020.

Posteriormente a verificação dos índices e valores podemos concluir que a bacia onde será instalada a barragem B-30 a vazão de descarga para o período de retorno de 25 anos é de 16,42m³/seg., já para o período de retorno de 50 anos é de 18,87m³/seg.

Tabela 3 – Dados, índices e cálculo de descarga da bacia B-41.

Identificação da Bacia		Área	C. Talvegue	Declividade		RUN-OFF	Φ	TC		Intensidade		Descarga	
		A	L	I	√i	C				Im (25)	Im (50)	Q (25)	Q (50)
Córrego Estrela	nº	Km²	km	%	-	-	-	h	min.	mm/h		m³/seg.	
	41	5,26	3,0	1,94	1,39	0,55	0,35	0,70	41,75	93,44	107,40	26,64	30,62
Método Racional com Coeficiente de Retardo 4 Km² < A < 10 Km²: Q (m³/seg.) = 0,28 * A * C * I * Φ													

Fonte: O autor, 2020.





A verificação de índices e valores previamente estipulados em tabelas específicas para cálculo de descarga concluiu que a bacia onde será instalada a barragem B-41 a vazão de descarga para o período de retorno de 25 anos é de $26,64\text{m}^3/\text{seg.}$, já para o período de retorno de 50 anos é de $30,62\text{m}^3/\text{seg.}$

5.5.1 Avaliação das alterações no comportamento das vazões considerando o regime natural e o novo regime com a implantação da barragem

A implantação das barragens B-17, B-30 e B-41 não alterará o comportamento da vazão perene, visto que o projeto de barramento é destinado apenas a retenção temporária do pico pluviométrico existente nas micro bacias nos períodos chuvosos, a fim de regular a vazão de projeto da nova rede de drenagem a ser construída ao longo dos bairros São Silvano/Carlos Germano Naumann, evitando assim o alagamento do perímetro urbano.

Desta forma, o projeto prevê rede de drenagem, vinculada ao monge, dimensionada a conduzir a vazão atual, sem redução e alterações no fluxo hídrico existente.

A alteração desejada é evitar que as águas pluviométricas incidentes nas 03 (três) bacias (B-17, B-30 e B-41) escoem em sua totalidade e sem controle pelo canal do Córrego São Silvano em curto período de tempo.

5.6 CARACTERIZAÇÃO DA FAIXA DE APP ESTABELECIDADA NO ENTORNO DA BARRAGEM

As áreas de preservação permanente - APP tem a função de proteger o ambiente natural, o que significa que não são áreas apropriadas para alteração de uso da terra, devendo estar cobertas com a vegetação original. A cobertura vegetal nestas áreas irá atenuar os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo também para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, e trazendo também benefícios para a fauna.

A bacia B-17 está inserida em área urbana antropizada, às margens da rodovia ES-080, com vegetação nativa suprimida há décadas. As margens do córrego encontram-se ocupadas por gramíneas cultivadas e restritas espécies exóticas invasoras.





Figura 24 – Bacia de inundação B-17, margens ocupadas por gramíneas cultivadas.
Fonte: O autor, 2020.

A bacia B-30 está inserida em área urbana antropizada, com vegetação nativa suprimida há décadas. As margens do córrego encontram-se ocupadas por gramíneas e plantas exóticas invasoras. O uso do solo é voltado a atividade agropecuária, com presença de gramíneas do tipo Brachiaria e Capim Colonião.



Figura 25 – Bacia de inundação B-30, margens ocupadas por Brachiaria e Capim Colonião.
Fonte: O autor, 2020.





A bacia B-41 está inserida em área urbana antropizada, também com vegetação nativa suprimida há décadas. As margens do córrego encontram-se ocupadas por gramíneas e plantas exóticas invasoras. A circunvizinhança imediata da área projetada para alagamento em situações de pico pluviométrico apresenta uso do solo voltado a atividade agropecuária, composta por gramíneas do tipo Brachiaria, espécies invasoras com Guanxumas e cerca viva de Sansão do Campo.



Figura 26 – Bacia de inundação B-41, margens ocupadas por Sansão do Campo e Brachiaria.
Fonte: O autor, 2020.

A funcionalidade dos barramentos, voltados a retenção temporária de águas pluviais, sem inundação perene, dificulta a demarcação da APP, visto que o projeto prevê uma bacia de alagamento para vazões de pico, com tempo de retorno estipulado entre 25 e 50 anos. Desta forma, a cada período chuvoso haverá um nível de retenção temporário de água na bacia, gerando uma faixa marginal (APP) a partir do nível de água momentâneo.

Segundo a Instrução Normativa n.º 20 de 29 de dezembro de 2017 – IDAF, as barragens com área do reservatório menor que 01 (um) hectare não será exigido o estabelecimento de faixa de APP, caso das barragens B-17 e B-30. Entretanto, as barragens com área do reservatório acima de 01 (um) hectare até 05 (cinco) hectares de lâmina d'água, fica estabelecida faixa de APP no entorno do reservatório de 5 metros, caso da barragem B-41.





Desta forma, seguindo as premissas do IN 20/2017 - IDAF, a Área de Preservação Permanente da barragem B-41 será composta por gramíneas do tipo Brachiaria, espécies invasoras com Guanxumas e cerca viva de Sansão do Campo, caso o índice pluviométrico máximo de cálculo para um período de retorno de 50 anos seja atingido, em caso de índices pluviométricos brandos a faixa marginal da área alagada será composta por gramíneas do tipo Brachiaria e espécies invasoras com Guanxumas.

5.7 CANTEIRO DE-OBRAS (NÚMERO DE OPERÁRIOS, ÁREA CONSTRUÍDA, LOCALIZAÇÃO)

Sugere-se a instalação do canteiro de obras na margem direita da rodovia ES-080, em frente à Igreja Católica do bairro Carlos Germano Naumann, próximo ao Lar Irmã Scheilla, devido ser ponto estratégico para o recebimento de materiais, alocação de pessoal, ser plano e estar localizado próximo aos locais dos barramentos.

Estima-se a necessidade de 25 colaboradores trabalhando diretamente no objeto do projeto, estão inclusos operadores, motoristas, engenheiros, braçais, administração, serviços gerais, entre outros.



Figura 27 – Localização do canteiro às margens da rodovia ES-080.
Fonte: O Autor, 2020.





O local escolhido para instalação do canteiro de obras encontra-se coberto por gramíneas exóticas, camada superficial de solo depositado para formação, aterro e nivelamento do perímetro, misturado a pedriscos.

Desta forma, para a instalação do canteiro ocorrerá apenas a remoção da camada vegetal e pequeno nivelamento da área, sem a necessidade de deposição de nova camada de solo.



Figura 28 - Local para instalação do canteiro de obras a margem da ES-080.

Fonte: O autor, 2020.



Figura 29 – Local para instalação do canteiro de obras, com topografia plana, sem utilização e coberta por gramíneas

Fonte: O autor, 2020.





O canteiro de obras deve ser planejado e projetado antes mesmo do início dos serviços. Esse processo otimiza o espaço de trabalho e possibilita maior eficiência e segurança para a obra.

O canteiro deve ser projetado em consonância as normativas vigentes, levando sempre em consideração as normas de planejamento de canteiro de obra, a NR 18, a NBR 12284 (NB 1367) e as necessidades da obra.

Os componentes básicos que compõem o canteiro de obras são divididos em área de vivência e áreas operacionais, dependendo do porte da obra.

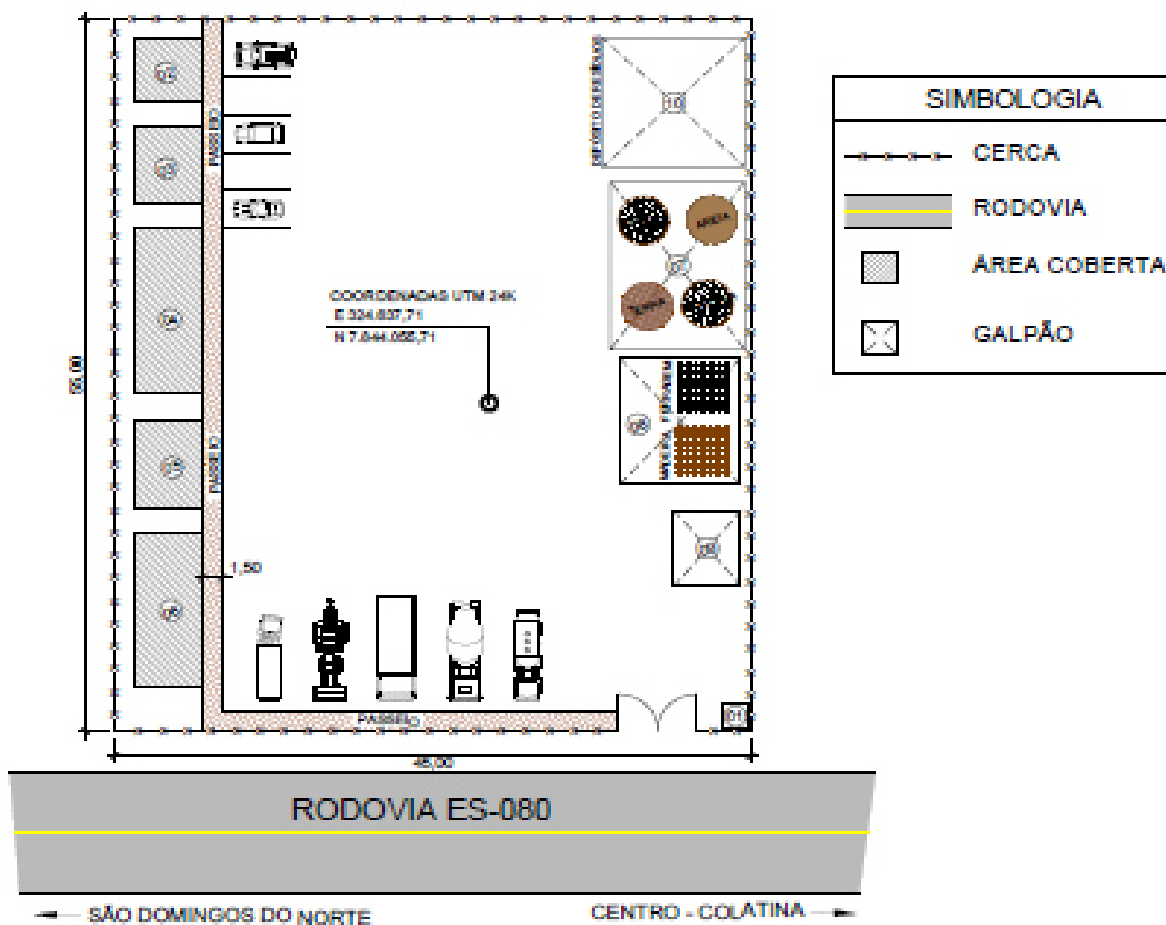
Os principais elementos das áreas de vivência são: vestiários (masculino e feminino), instalações sanitárias (masculino e feminino), cantina e área de lazer.

Os elementos que constituem as áreas operacionais são: portaria, escritórios (administração), almoxarifado, laboratório, depósitos (central de concreto, central de argamassa, central de armação, oficina, resíduos) e estacionamento para veículos.

As instalações do canteiro de obras serão compostas por barracões de chapa compensada, com cobertura de telha em fibrocimento. As instalações hidrossanitárias serão ligadas as redes públicas existentes. Para o abastecimento de água ao hidrômetro da concessionária local e o esgoto destinado a rede de esgotamento sanitário existente na rodovia ES-080.

A seguir apresentamos a disposição dos barracões na área do canteiro de obras.





NÚMERO	EDIFICAÇÃO	ÁREA
01	GUARITA	4,00m²
02	ADMINISTRAÇÃO/FISCALIZAÇÃO	20,00m²
03	CANTINA/REFEITÓRIO	30,00m²
04	LABORATÓRIO	65,00m²
05	VESTIÁRIO/SANITÁRIO	35,00m²
06	ALMOXARIFADO	60,00m²
07	GALPÃO - DEPÓSITO DE MATERIAL	150,00m²
08	GALPÃO - FORMA E ARMAÇÃO	90,00m²
09	GALPÃO - OFICINA	30,00m²
10	DEPÓSITO DE RESÍDUOS	95,00m²



Figura 30 – Instalações do canteiro de obras.

Fonte: O Autor, 2020.

Estudos demonstram que 40% a 70% da massa dos resíduos urbanos são gerados em canteiros de obras, conforme observado por alguns pesquisadores como Pinto (1999).



A destinação inadequada de resíduos oriundos do processo construtivo gera problemas como a obstrução do sistema de drenagem, a contaminação de águas subterrâneas, o desperdício de materiais recicláveis, dentre outros.

O gerenciamento de resíduos está intimamente associado ao problema do desperdício de materiais e mão de obra na execução dos empreendimentos. A preocupação expressa, inclusive na Resolução CONAMA nº 307, com a não-geração dos resíduos deve estar presente na implantação e consolidação do programa de gestão de resíduos.

Em relação a não-geração dos resíduos há importantes contribuições propiciadas por projetos e sistemas construtivos racionalizados e também por práticas de gestão da qualidade já consolidadas.

A gestão nos canteiros contribui muito para não gerar resíduos, considerando que:

- I - o canteiro fica mais organizado e mais limpo;
- II - haverá a triagem de resíduos, impedindo sua mistura com insumos;
- III - haverá possibilidade de reaproveitamento de resíduos antes de descartá-los;
- IV - serão quantificados e qualificados os resíduos descartados, possibilitando a identificação de possíveis focos de desperdício de materiais.

A boa organização faz com que sejam evitados sistemáticos desperdícios na utilização e na aquisição dos materiais para substituição. Em alguns casos, os materiais permanecem espalhados pela obra e acabam sendo descartados como resíduos.

A dinâmica da execução dos serviços acaba por transformá-la num grande almoxarifado, podendo haver “sobras” de insumos espalhadas e prestes a se transformar em resíduos. A prática de circular pela obra sistematicamente, visando localizar possíveis “sobras” de materiais (sacos de cimento contendo apenas parte do conteúdo inicial, alguns blocos que não foram utilizados, etc.), para resgatá-los de forma classificada e novamente disponibilizá-los até que se esgotem, pode gerar economia substancial.

Essas ações permitem reduzir a quantidade de resíduos gerados e otimizar o uso da mão de obra, uma vez que não há a necessidade de transportar resíduos para o



acondicionamento. A redução da geração de resíduos também implica redução dos custos de transporte externo e destinação final.

No âmbito da elaboração dos projetos de canteiro, deve ser equacionada a disposição dos resíduos, considerando os aspectos relativos ao acondicionamento diferenciado e a definição de fluxos eficientes.

5.8 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE EMPRÉSTIMO DE MATERIAL E ÁREAS DE BOTA-FORA, BEM COMO PLANOS DE RECUPERAÇÃO E RECOMPOSIÇÃO PAISAGÍSTICA APÓS CONCLUSÃO DAS OBRAS

5.8.1 Áreas de empréstimos

- Argila

Para o fornecimento de material argiloso para conformação das barragens e recomposição do pavimento na Rodovia ES-080 e Rua Erondina Diniz Farias, foram cadastradas 04 áreas de empréstimos/jazidas, denominadas da seguinte forma: Empréstimo 01, Empréstimo 02, Empréstimo 03 e Empréstimo 04.

A Figura 31 mostra a foto aérea do empréstimo 01 que está localizado no lado esquerdo da Rodovia ES-080 (Rodovia do Café) sentido Colatina-São Domingos do Norte, nas proximidades da barragem B-17, a uma distância de 3.900m do viaduto da Rodovia BR-259. Entretanto, conforme o ensaio de índice de suporte Califórnia, foi observado um material com características de batanga e apresentou valor médio de ISC igual a 3,20%. Então, não é recomendado sua utilização para o corpo do aterro das barragens.



Figura 31 – Área de Empréstimo 1.

Fonte: Google Earth, 2019 – Tonon Projetos.

A Figura 32 apresenta a foto aérea do empréstimo 02 que está localizado no lado direito da Rodovia ES-080 (Rodovia do Café) sentido Colatina-São Domingos do Norte, nas proximidades da barragem da B-17, na propriedade do Sr. Nilso Soella, a uma distância de 3.900m do viaduto da Rodovia BR-259.

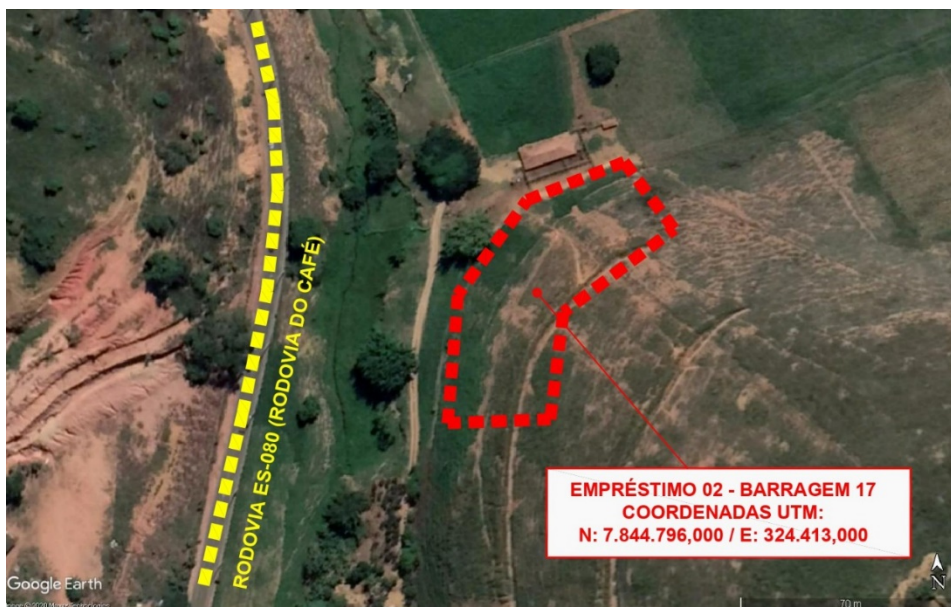


Figura 32 – Área de Empréstimo 2.
Fonte: Google Earth, 2019 – Tonon Projetos.

A Figura 33 mostra a foto aérea do empréstimo 03, localizado no lado esquerdo da Rodovia ES-080 (Rodovia do Café) sentido Colatina-São Domingos do Norte, nas proximidades da empresa Perin Móveis e Esquadrias, a uma distância de 660m do viaduto da Rodovia BR-259.



Figura 33 – Área de Empréstimo 3.
Fonte: Google Earth, 2019 – Tonon Projetos.



A Figura 34 mostra a foto aérea do empréstimo 04, localizado as margens da estrada vicinal que dá acesso a barragem B-41 (Córrego Estrela), na propriedade do Sr. Diego Lemos, a uma distância de 1.500m do viaduto da Rodovia BR-259.



Figura 34 – Área de Empréstimo 4.
Fonte: Google Earth, 2019 – Tonon Projetos.

- **Areia**

Para fornecimento de agregados miúdos, foram identificados 02 (dois) areais, a saber:

A-01: Areal da empresa AC Dal'col situada a Avenida Fioravante Rossi, s/n, Bairro Honório Fraga, Colatina-ES, distanciando-se do canteiro de obras por 7,41 km. Coordenadas UTM N7.839.182,00 E324.330,00 – contato: (27) 3722-1467.

A-02: Areal da empresa Arenorte situada a Avenida das Nações, s/n, bairro Benjamim Carlos dos Santos, Colatina-ES, distanciando-se do canteiro de obras 13,39 km. Coordenadas UTM N7.841.184,00 E331.086,00 – contato: (27) 3721-5679

- **Material Pétreo**

Para fornecimento de agregados graúdos, foram identificados 03 (três) pedreiras, listadas a seguir.

P-01: Pedreira da empresa BRITACOL, localizada a Rodovia BR-259, km 44, Colatina-ES, distanciando-se 17,09 km do canteiro de obras. Coordenadas UTM N 7.838.797,000 E335.530,000 - contato: (27) 99976-4093.





P-02: Pedreira da empresa ECOBRITA, situada na localidade de São Gabriel de Baunilha, Colatina-ES, distanciando-se do canteiro de obras 35,24 km. Coordenadas UTM N7.830.568,000 E343.068,00 - contato: (27) 3113-1800

P-03: Britador Três Irmãos, localizado a Rodovia BR-259, km 02, Bairro Santo Afonso, João Neiva/ES, distanciando-se 59,69 km do canteiro de obras. Coordenadas UTM N7.817.448,000 E355.733,00 - contato: (27) 3258-1327.

5.8.2 Área de Bota fora

O material de escavação dos cortes não aproveitado nos aterros e os materiais existentes no local das barragens que devido à sua má qualidade não possam ser utilizado nos processos de terraplenagem, devem ser extraídos e direcionados diretamente a área de bota fora licenciada, localizada na Rodovia ES-248 (Colatina – Marilândia), próxima a empresa Patrus Transportes Urgentes, nas coordenadas UTM 24k E332.539,00 N7.841.728,00.

O local do bota-fora é propriedade da Santa Teresa Empreendimentos e Participações S/A e encontra-se em operação, recebendo material de diversas atividades próximas e atualmente passa por processo de licenciamento para ampliação da área útil, através do processo n.º 3027/2019/SEDUMA/PMC.



Figura 35 – Área de Bota fora licenciada.
Fonte: Google Earth, 2019 – Tonon Projetos.





6 MEDIDAS DE CONTROLE, MITIGAÇÃO E COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

a) Controle dos processos erosivos e assoreamento do reservatório

Os processos erosivos são extremamente preocupantes sob inúmeros aspectos. Alguns autores, como Machado (2002), associam erosão com a degradação dos recursos naturais, principalmente do solo e da água, que vem crescendo de forma alarmante nas últimas décadas, atingindo níveis críticos com reflexo na deterioração do meio ambiente. Outros exemplos do impacto dos processos erosivos podem ser vistos no assoreamento dos cursos e corpos d'água, com prejuízos para a saúde humana e animal; na destruição de estradas, de pontes e bueiros; comprometimento na geração de energia; na disponibilidade de água para irrigação e abastecimento; na redução da produtividade agrícola e consequente diminuição da renda e empobrecimento da sociedade local.

A erosão acelerada, ou erosão antrópica, é um problema mundial. Vastas áreas estão sujeitas à degradação do solo, às vezes de forma irreversível, por uma série de processos compactação e selamento, salinização, acidificação, diminuição da matéria orgânica e da fertilidade do solo e redução da biodiversidade (LAL, 1994).

O desmatamento para fins de produção agrícola, agropecuária e a adoção de práticas de preparo do solo inadequadas para áreas susceptíveis à erosão tem aumentado os processos erosivos e, como consequência, o assoreamento dos cursos d'água, reservatórios e açudes, ocasionando inclusive a perda das matas ciliares.

No estudo de assoreamento de reservatórios e a correlação com a bacia hidrográfica contribuinte, Dill (2002) salienta a questão da declividade nos processos erosivos em áreas de meia encosta.

Quanto ao uso do solo, a fragilidade das bacias B-17, B-30 e B-41 é grande, por apresentarem declividade ainda relativamente acentuada, e ter as micro bacias já desmatadas, sem presença de remanescentes florestais (capões). Outro agravante é a falta de manejo das pastagens da micro bacias das barragens B-30 e B-41.

A vegetação desempenha um papel fundamental para a estabilização de encostas e para o controle dos processos erosivos. Alguns estudos mencionados por Araújo et al. (2005) entre causa e efeito com base em levantamentos de campo e análises de laboratório apresentaram resultados significativos a respeito desta questão. Por





exemplo, as folhagens e os resíduos de plantas absorvem a energia das chuvas e impedem o destacamento do solo pelo impacto da chuva, diminuindo os efeitos da erosão pluvial. Já os sistemas radiculares atam as partículas do solo e as partes acima da superfície, por sua vez, filtram os sedimentos do escoamento superficial. Em relação à erosão superficial, as vegetações herbáceas e as gramíneas são ainda mais eficientes do que a vegetação arbórea, pois fornecem uma cobertura mais densa do solo.

Desta forma, ao longo de toda a obra de terra, principalmente nas porções onde será realizado movimento de solo é necessário o plantio imediato de espécies rasteiras de rápido crescimento e que sejam resistentes a terrenos de baixa fertilidade, como capins e gramíneas, consorciadas a leguminosas.

Buscando evitar a formação de erosão nos taludes da obra, principalmente nos períodos chuvosos, recomenda-se o plantio de gramíneas em placas na estrutura do barramento, a fim de reduzir a energia do escoamento da enxurrada e provocar a deposição dos sedimentos transportados ao longo do escoamento, evitando que o escoamento superficial carregue sedimentos ao fundo da bacia de retenção e o entupimento da rede de drenagem responsável por conduzir o volume hídrico natural dos cursos.

A manutenção da vegetação na bacia de alagamento e na circunvizinhança direta do perímetro máximo estipulado para alagamento é essencial para reduzir a velocidade do escoamento superficial e viabilizar a retenção de sólidos carregados pelas águas da chuva, evitando que estes se depositem no canal principal do fluxo hídrico. Desta forma, a conservação da vegetação na área de preservação permanente deve ser ação rotineira, mesmo que para as barragens B-17 e B-30 a legislação vigente não prevê o estabelecimento de APP.

Devido as dimensões da área alagável da barragem B-41 a legislação vigente exige o estabelecimento de APP de 5 metros, que deve ser implementada em conformidade ao Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, anexo ao Tomo de Projetos Ambientais.

Como os problemas mais graves causados pela erosão podem também estar relacionados às estradas de terra utilizadas para o acesso e as trilhas de gado presentes nas pastagens ao redor da bacia, o controle deste fator de erosão é





primordial. A principal causa desse processo nas estradas é a ausência de estruturas para captação e o manejo das águas pluviais, de forma a eliminar seu efeito destruidor.

O controle da erosão de estradas e trilhas de gado deve ser integrado com as práticas de manejo de solo e levar em considerações dois fatores importantes:

- Implementação de sistema de captação e direcionamento de águas pluviais simples, como canaletas e caixas secas nas regiões em solo desnudo.
- Distribuir a água captada pela crista da barragem e vias lindeiras nas áreas de agropecuária, com vegetação existente e topografia plana, de modo a não causar erosão.

b) Mecanismos e procedimentos da limpeza da bacia de acumulação

De acordo com Dendy (1968, p. 137, in: MAIA, 2006): “Muitos parâmetros da bacia hidrográfica e do reservatório influenciam sua taxa de sedimentação. Alguns dos mais importantes são: o tamanho e a forma do reservatório; a razão entre sua capacidade e o tamanho da bacia; razão entre a capacidade do reservatório e o deflúvio afluente; topografia da bacia, uso da terra e cobertura vegetal; declividade e densidade da rede de canais; e características físicas e químicas do sedimento afluente”.

A deposição de sedimento no reservatório é a última etapa de um processo que se inicia na erosão superficial da bacia hidrográfica. Todo o material erodido da bacia não é lançado diretamente no leito do rio, uma parte pode ficar retida em depressões naturais ou ainda ser interceptada pela vegetação ou obstáculos existentes.

De acordo com Chella et al. (2003) o processo de assoreamento pode ser controlado e reduzido através de três medidas:

- Redução da quantidade final de sedimentos que entra no reservatório por meio do controle da erosão da bacia e da retenção de sedimentos;
- Remoção dos sedimentos por meios mecânicos, como dragagem e;
- Passagem do escoamento carregado de sedimentos através do reservatório e posterior liberação por descarga de fundo localizada na barragem.

Ressalta-se que o processo de recuperação de um reservatório assoreado não consiste em uma tarefa simples. A remoção periódica dos sedimentos acumulados é a maneira mais usual para sustentar a vida útil de reservatórios. Essa remoção pode





ser feita pelo escoamento da água pelo reservatório, denominado método hidráulico, ou por meio de equipamentos mecânicos, como a dragagem do material depositado (CHELLA et al., 2003).

Nas bacias de retenção em questão, o terceiro método supracitado será algo recorrente, visto que o método construtivo prevê a instalação de rede de drenagem de forma a permitir o escoamento livre do curso natural dos córregos. Neste sentido, devido ao fluxo hídrico constante, indubitavelmente ocorrerá o carreamento de sólidos.

Levando em consideração que os barramentos não tem por finalidade o abastecimento humano, não há necessidade de limpeza prévia da área de inundação, através da retirada da camada superficial de matéria orgânica do solo antes do enchimento da barragem.

Corroborando a isso e ainda considerando que nos períodos chuvosos o carreamento de solos ao longo das micro bacias terá aumento, a manutenção das áreas de acumulação deverá ocorrer em períodos de escassez hídrica, onde o nível de água na bacia de alagamento será baixo, dispensando a necessidade de dragagem e permitindo que a limpeza seja realizada através da retirada mecânica de solos depositados, com auxílio de maquinários específicos (escavadeiras hidráulicas).

As limpezas das áreas alagáveis não poderão ocasionar o afloramento do lençol freático e nem formar poços escavados, o material retirado poderá ser utilizado para enriquecimento do solo da área a ser estabelecida como APP dos reservatórios, quando for o caso. Na impossibilidade de alocação e utilização desses materiais na APP das bacias, os mesmos deverão ser encaminhados a aterro devidamente licenciado.

O procedimento de limpeza deverá ser previamente comunicado ao Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo – IDAF, juntamente com cópia de projeto contendo procedimentos, cronograma, caracterização, estabilização e coordenadas do bota-fora.

c) Procedimento de desativação do canteiro de obras, áreas de empréstimo e de bota-fora

c.1) Procedimento de desativação de canteiro de obras





A desativação do canteiro de obra deve contemplar a remoção de pisos, áreas concretadas e entulhos. Ao fim das atividades o sistema de drenagem instalado deve ser inspecionado e verificada a necessidade de permanência, a fim de evitar o retenção de águas puviais na área, ocasionando alagamentos.

Deverá ocorrer a inspeção das áreas de estocagem de combustíveis, óleos e graxas, visando recolher e destinar qualquer material excedente, bem como para em caso de verificação de vazamentos, essas áreas receberem recuperação.

A realização da inspeção dos sistemas de tratamento de efluentes sanitários é indispensável, no caso de desativação, os resíduos devem ser recolhidos e destinados a aterros ambientais licenciados.

Os entulhos devem ser destinados a aterros de resíduos de construção civil licenciados. No município de Colatina sugerimos destinar os resíduos ao aterros de construção civil da empresa Colatina Ambiental - Centro de Tratamento de Resíduos, LO n.º 009/2019 – Classe III, localizado na Estrada Córrego Santa Fé, s/n, Bairro Santa Helena (Figura 34).



Figura 36 – Aterro de RCC licenciado no município de Colatina/ES

Fonte: Google Earth – Tonon Projetos

c.2) Procedimento de desativação de bota foras e áreas de empréstimos

c.2.1) Áreas de bota fora





A área de bora fora deverá receber adequações para estabilidade de taludes e saias de aterro, bem como sistema de drenagem e vegetação do perímetro em conformidade as práticas descritas para as áreas de empréstimo.

c.2.2) Áreas de Empréstimo

Na maioria das vezes a construção de estradas e outras obras que exigem movimentação de solo, resultam em taludes que estão sujeitos às intempéries e às oscilações de temperatura e umidade, proporcionando dificuldades para o estabelecimento de cobertura vegetal, comprometendo assim a completa recuperação ambiental do local afetado. Para muitos desses taludes é necessário elaborar e implantar projetos de recuperação de áreas degradadas, incluindo medidas mitigadoras e reconstrução topográfica, de acordo com o grau e o tipo de impacto ambiental causado pelo empreendimento.

As características intrínsecas das áreas sob as supracitadas intervenções predis põem e condicionam diversos fenômenos, sendo um dos mais comuns a suscetibilidade à erosão, neste caso o movimento de massa de solo em encostas e taludes, genericamente denominado de escorregamento.

Os taludes de corte e saias de aterro, resultantes das obras civis como construção de estradas e áreas de empréstimo devem ser revegetados para que não desencadeiem problemas mais graves no futuro.

Neste sentido a engenharia detêm diversas técnicas de mitigação de impactos e recuperação de áreas alteradas. Para o presente objeto serão necessárias práticas mecânicas e vegetativas.

As práticas de caráter mecânico utilizam máquinas no trabalho de conservação, introduzindo algumas alterações no relevo, procurando corrigir os declives acentuados com construção de patamares em nível, que interceptam as águas de enxurradas.

As práticas de caráter vegetativo visam controlar a erosão utilizando a cobertura vegetal do solo, protegendo-o através da interceptação das gotas da chuva, evitando as enxurradas, fornecendo matéria orgânica e sombreamento para o solo. Entre as práticas de caráter vegetativo, encontram-se o reflorestamento, o plantio de grama nos taludes, as faixas de árvores formando quebra-ventos, entre outras.

Dos métodos para ancoramento de sedimentos, o de maior aplicabilidade técnico-econômica e o mais adequado ambientalmente é representado pela estabilização do





solo pela revegetação. As espécies selecionadas devem apresentar o sistema radicular profundo e desenvolvido, para maximizar o volume de solo estabilizado pelas raízes das plantas.

Normalmente é utilizado o consorciamento de gramíneas e leguminosas, devido à rapidez de crescimento e recobrimento dessas espécies. Com uma composição heterogênea de espécies, a ciclagem de nutrientes é mais intensa, a ocorrência de pragas é menor e a porcentagem de recobrimento do solo é maior.

Sendo assim, a jazida de material pétreo e de areia, devido sua capacidade de produção e ser de propriedade de empresa terceira, não será desativada ao fim das obras objeto do projeto, sendo as medidas de controles ambientais responsabilidade dos proprietários, não cabendo aqui a descrição de tais procedimentos.

As jazidas de argila ao fim das obras ou da estagnação do material útil, devem receber obras de estabilidade de taludes, através da diminuição da inclinação do taludos formados, visando reduzir o peso e a suavizar o ângulo de inclinação, formando patamares, afim de evitar escorregamentos.

Corroborando as práticas mecânicas de estabilização de taludes deve-se adotar medidas de controle do escoamento das águas, através de valetas de proteção (canaletas de berma), com objetivo de direcionar as águas incidentes no topo dos taludes, de forma que estas não percolem ou escoem pelo corpo do talude.

Em consonância as práticas mecânicas e implementação do sistema de drenagem adequado a região deverá receber práticas vegetativas descritas no item a) hidrossemeadura de taludes de corte e saias de aterro, descritas a seguir.

- **Apresentação das práticas conservacionistas que serão adotadas para regeneração dos taludes e saias de aterro**

- a) Hidrossemeadura de taludes de corte e saias de aterro**

A técnica de hidrossemeadura é um dos métodos básicos de revegetação mais utilizados para recuperação de áreas degradadas, uma vez que permite cobrir áreas inacessíveis a outros métodos, além de reduzir consideravelmente o arraste sólido pelas águas pluviais.

Outra vantagem da técnica de hidrossemeadura reside no fato de permitir um consórcio de diferentes espécies de gramíneas e leguminosas, acrescidas de



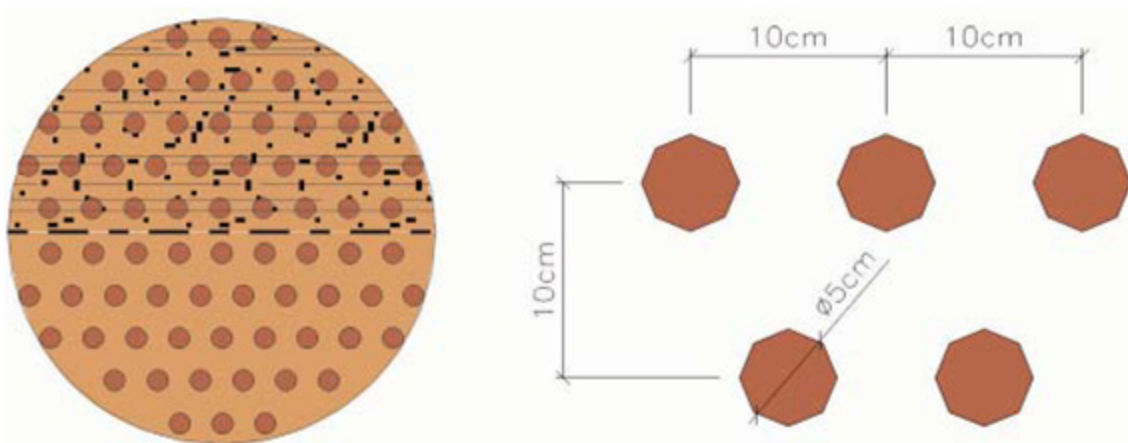


fertilizantes e substrato de fixação. Este consórcio pode, com o correr do tempo, melhorar a qualidade do solo e possibilitar a revegetação de áreas degradadas.

Entende-se por hidrossemeadura a aplicação com bomba hidráulica, via aquosa, de sementes misturadas com adubos minerais, massa orgânica e adesivos de fixação.

É necessário que a superfície do talude esteja a mais regularizada possível. O acerto e a regularização podem ser feitos manual ou mecanicamente, buscando eliminar os sulcos erosivos, o preenchimento dos espaços vazios e a ancoragem dos sedimentos soltos.

Após a regularização da superfície do talude e o sistema de drenagem estiver construído, inicia-se o preparo do solo, que consiste em efetuar o microcoveamento, ou seja, covas pequenas umas próximas das outras e com profundidade suficiente para reter todos os insumos a serem aplicados, como fertilizantes, corretivos, adesivos e sementes.



As sementes a serem utilizadas deverão conter referências à porcentagem de pureza e ao poder germinativo. A seleção das espécies deve basear-se em critérios de adaptabilidade edafoclimática, rusticidade, capacidade de reprodução e perfilhamento, velocidade de crescimento e facilidade de obtenção de sementes.

O período ideal para se iniciar a aplicação, segundo Gariglio (1987), é antes do período chuvoso. Em casos de déficit hídrico na época de plantio, recomenda-se uma irrigação que atinja pelo menos 10 cm de profundidade do solo, perdurando até a germinação de no mínimo 50% das sementes.





A mistura só deve ser colocada no hidrossemeador, no local de aplicação, após ter se verificado o funcionamento do motor. A operação de aplicação deve ser conduzida de maneira uniforme, evitando escorrimento excessivo.

No processo de seleção de espécies, é importante considerar as características ecológicas do local a ser regenerado, bem como as exigências das espécies selecionadas, estabelecendo-se os objetivos a curto e longo prazo (Fletcher, 1975 e Fox, 1984).

As espécies vegetais empregadas na técnica de hidrossemeadura devem ser capazes de se desenvolver adequadamente em condições precárias, geralmente características das áreas a serem semeadas. As espécies potenciais devem se caracterizar por: rusticidade, rápido desenvolvimento, agressividade, fácil propagação, fácil implantação e baixo custo, adaptabilidade ao clima da região, fácil integração na paisagem, pouco exigentes nas condições de solo (Alves Júnior, 1997).

Dentre as gramíneas utilizadas para a revegetação de áreas degradadas, têm sido usadas, dentre outras, espécies tais como: *Melinis minutiflora* P. de Beauv; *Brachiaria decumbens* Stapf., *Lolium multiflorum* Lam. e *Eragrostis curvula* Nees. Estas espécies têm sido utilizadas, em razão de suas elevadas capacidades de se estabelecerem em ambientes deficientes em características químicas e físicas (Faria, 1990).

As gramíneas têm a finalidade de proteger inicialmente o solo e propiciarem a colonização primária. Gramíneas de ciclo curto como *Lolium multiflorum* Lam. (Capim Azevém) são bastante empregadas por acelerar o processo de sucessão ecológica favorecendo o estabelecimento de espécies posteriores.

As leguminosas dão continuidade ao processo de sucessão iniciado pelas gramíneas e, se caracterizam por sua alta capacidade de fixação de nitrogênio no solo e fornecimento de matéria orgânica. Tais espécies vegetais, são empregadas com a finalidade de fornecer um revestimento permanente de superfícies sujeitas à erosão.

Exemplo da composição da calda que recobre aproximadamente uma área de 1500 a 2000m²:

- 25 kg de semente de *Melinis minutiflora* P. de Beauv. (capim gordura);
- 200 litros de linter de algodão;
- 50 a 100 litros de matéria orgânica decomposta (curtida);
- 5 kg de semente de *Eragrostis curvula* L. (capim chorão);





- 2 kg de sementes de leguminosas *Lab-lab purpureus* (L.) Sweet. Sin. (Labe Labe), *Mucuna pruriens* (L.) Sweet (mucuna preta), *Cajanus cajan* (L.) Millsp. (Guandu);
- 50 kg de fertilizante granulado MAP (fosfato monoamônico) 15-30-15 NPK;
- 10 a 20 kg de Ureia.

A utilização de leguminosas, com suas características peculiares, pode melhorar as condições do solo, e torná-lo mais apto e receptivo para receber as sementes nativas da região e assim, favorecer e antecipar a revegetação do local.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES JÚNIOR, R.F. **Utilização da técnica de hidrossemeadura na recuperação de áreas degradadas pela mineração.** Uma revisão de literatura. Viçosa: S.I.F., 1997. 206-233. (Trabalhos Monográficos dos Estudantes de Curso de Engenharia Florestal).

ARAÚJO, G. H. de S.; ALMEIDA, J. R. de; GUERRA, A. J. T. **Gestão ambiental de áreas degradadas.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

CHAVES, M. A. **Modelos digitais de elevação hidrologicamente consistentes para a Bacia Amazônica.** 115 f. Tese de doutorado (doutorado em Ciências Florestais). Setor de Ciências Florestais, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2002.

CHELLA, M. R.; OTA, J. J.; POVH, P. H. **Simulação física do transporte de sedimentos e assoreamento em reservatórios.** Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 15, 2003, Curitiba.

Comitê Brasileiro De Registros Ornitológicos (CBRO). **Listas das aves do Brasil.** 9. ed. 2010. Disponível em <<http://www.ib.usp.br/cbro>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

CONAMA. **Resolução nº 307/2002.** Redação dada pela resolução nº 348/04 Resolução nº 348, de 16 de agosto de 2004 altera a resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

COSTA, Helder. **Enchentes no Estado do Rio de Janeiro – Uma Abordagem Geral** / Helder Costa, Wilfried Teuber. Rio de Janeiro: SEMADS 2001 160p.: il.

DENDY F. E. **Sedimentation in the Nation's Reservoirs.** *Journal of Soil and Water Conservation.* v.23, jul./ago. 1968. p. 137.

DILL, P. R. J. **Assoreamento do reservatório do Vacacaí-Mirim e sua relação com a deterioração da bacia hidrográfica contribuinte.** Santa Maria, 2002. 108 p. Tese (Mestrado em Engenharia Civil). Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Universidade Federal de Santa Maria.





ESPÍRITO SANTO (Estado). **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo**. PERH/ES. SEAMA/AGERH. Caderno Diagnóstico. Novembro, 2018.

ESPÍRITO SANTO (Estado). **Decreto n.º 3948-R, de 26 de fevereiro de 2016**. Considera empreendimentos de interesse social, no âmbito do Estado do Espírito Santo, as barragens construídas e a construir, com fins agropecuários e/ou usos múltiplos, licenciadas pelo IDAF. Vitória, 2016.

FARIA, V. P. **Minerações Brasileiras Reunidas: Um caso de recuperação de área minerada**. Belo Horizonte: MBR, 1990. 18p. (Monografia – Departamento de Engenharia Florestal- UFV).

FILIZOLA, H.F.; ALMEIDA FILHO, G.S.; CANIL. K.; SOUZA, M.D.; GOMES, M.A.F. **Controle dos processos erosivos lineares (ravinas e voçorocas) em áreas de solos arenosos**. Circular Técnica, 22. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2011, 7p.

FOX, J.E.D. **Rehabilitation of mined lands. Forestry Abstracts**. Farnham House, v.45, n.9, p.565-600, 1984.

FLETCHER, T.W. **Vegetation for rehabilitation of pits and quarries. [s.l.]. Division of Forests**. Ministry of Natural Resources, 1975. 38p

FREIRE, N.C.F. BOMFIN, C. V. NATENZON, C. E. **Vulnerabilidade socioambiental, inundações e repercussões na Saúde em regiões periféricas: o caso de Alagoas, Brasil**. Ciência & Saúde Coletiva, (19):3755-3762, 2014.

GARIGLIO, M. **A utilização de revestimento vegetal na proteção contra erosões**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1987. p.29-32 (Artigo Técnico, 13).

GUIMARÃES, L. J. R. **Levantamento das áreas potenciais ao assoreamento da barragem Piraquara I**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, curso de Mestrado, Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná. CURITIBA, 2008.

IZMA: Instituto Zoobotânico de Morro Azul. Disponível em:<<http://www.izma.org.br/ondemata.html>> Acesso em 20/09/2009.

LAL, R. **Methods and guidelines for assessing sustainable use of soil and water resources in the tropics**. Columbus: Ohio State University, Department of Agronomy, 1994. 78 p. (SMSS Technical Monograph, 21).

MACHADO, R. E. **Simulação de escoamento e de produção de sedimentos em uma microbacia hidrográfica utilizando técnicas de modelagem e geoprocessamento**. Piracicaba, 2002. 166 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

MANTOVANI, W. 2003. **Delimitação do bioma Mata Atlântica: implicações legais e conservacionistas**. Ecossistemas Brasileiros: Manejo e Conservação. 1º ed. Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza, p.287-295.





Paglia A.P., Fonseca G.A.B., da Rylands A.B., Herrmann G., Aguiar L.M.S., Chiarello A.G., Leite, Y.L.R., Costa L.P., Siciliano S., Kierulff M.C.M., Mendes S.L., Tavares V. da C., Mittermeier R.A. & Patton J.L. 2012. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil** / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. 189f. Tese (Doutorado em Engenharia). Departamento de Engenharia de Construção Civil Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

RANKIN DE MOREIRA, J. M. ACKERLY, D. D. **Estudos populacionais de árvores em florestas fragmentadas e as implicações para conservação in situ das mesmas na floresta tropical da Amazônia Central**. REVISTA IPEF (Scientia Florestalis), n. 35, p. 47-59, ab. 1987.

TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. (Org.). **Inundações Urbanas na América do Sul**. Porto Alegre. Associação Brasileira de Recursos Hídricos. 2003. Disponível em: <<http://www.cepal.org/samtac/noticias/documentosdetrabajo/5/23335/InBr02803.pdf>>. Acesso em: 12 mar 2015.

TUCCI, C. E. M.; MENDES, C. A. **Avaliação ambiental integrada de bacia hidrográfica**. 2006. MMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/sqa_3.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2015.

8 RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: Romulo Barcellos

Titulação: Engenheiro Civil, Técnico em Edificações, Especialista em Geotecnia

Registro no CREA: ES-039330/D

Registro IEMA - CTEA 1155/2015

Telefone: (27) 99837-5111

E-mail: romulo.eng@gmail.com

Romulo Barcellos
Responsável Técnico

9 ANEXOS

Anexo 1 –Planta de Localização do barramento na B-17;

Anexo 2 –Planta de Localização do barramento na B-30;

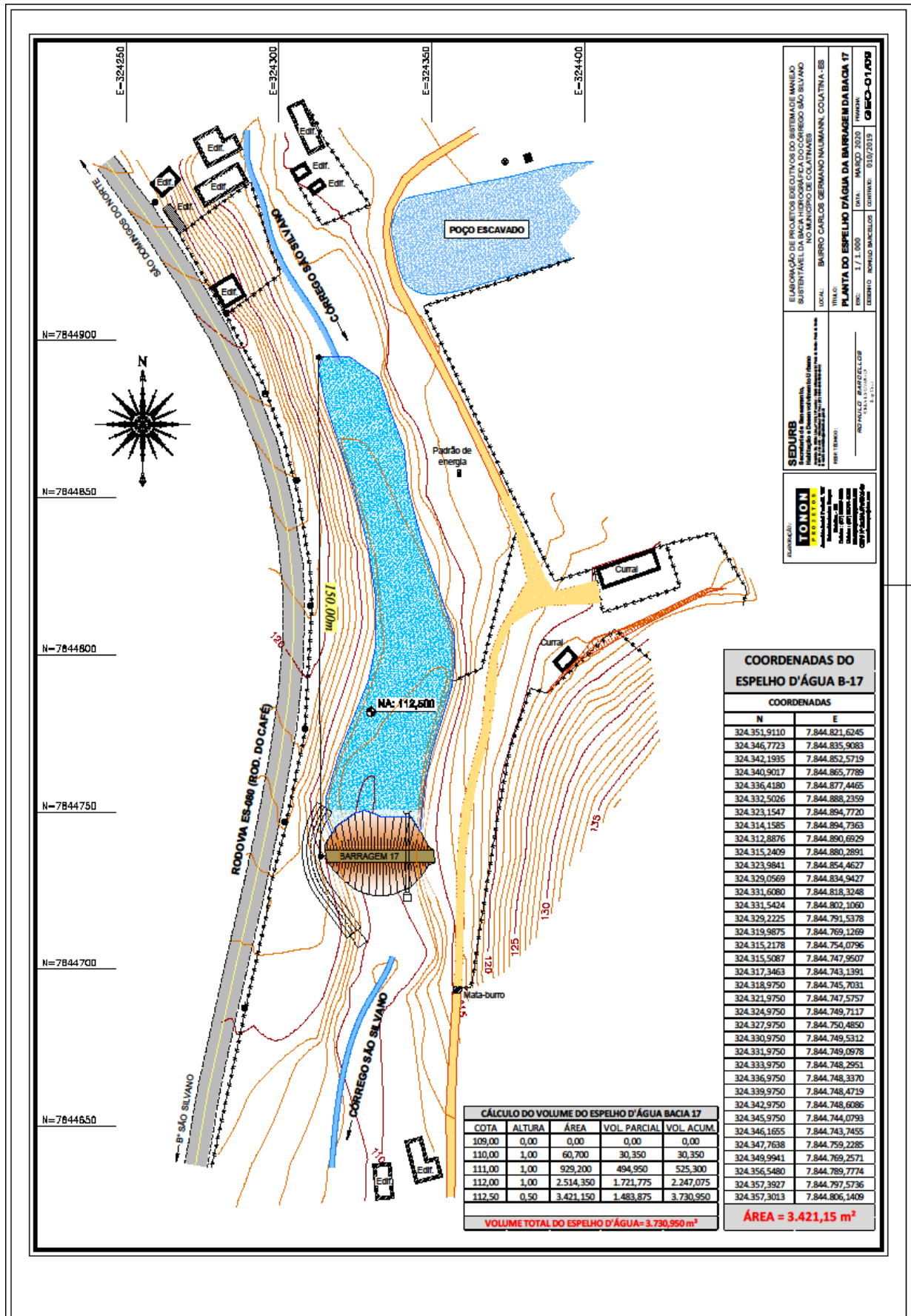
Anexo 3 –Planta de Localização do barramento na B-41;

Anexo 4 – Anotação de Responsabilidade Técnica.



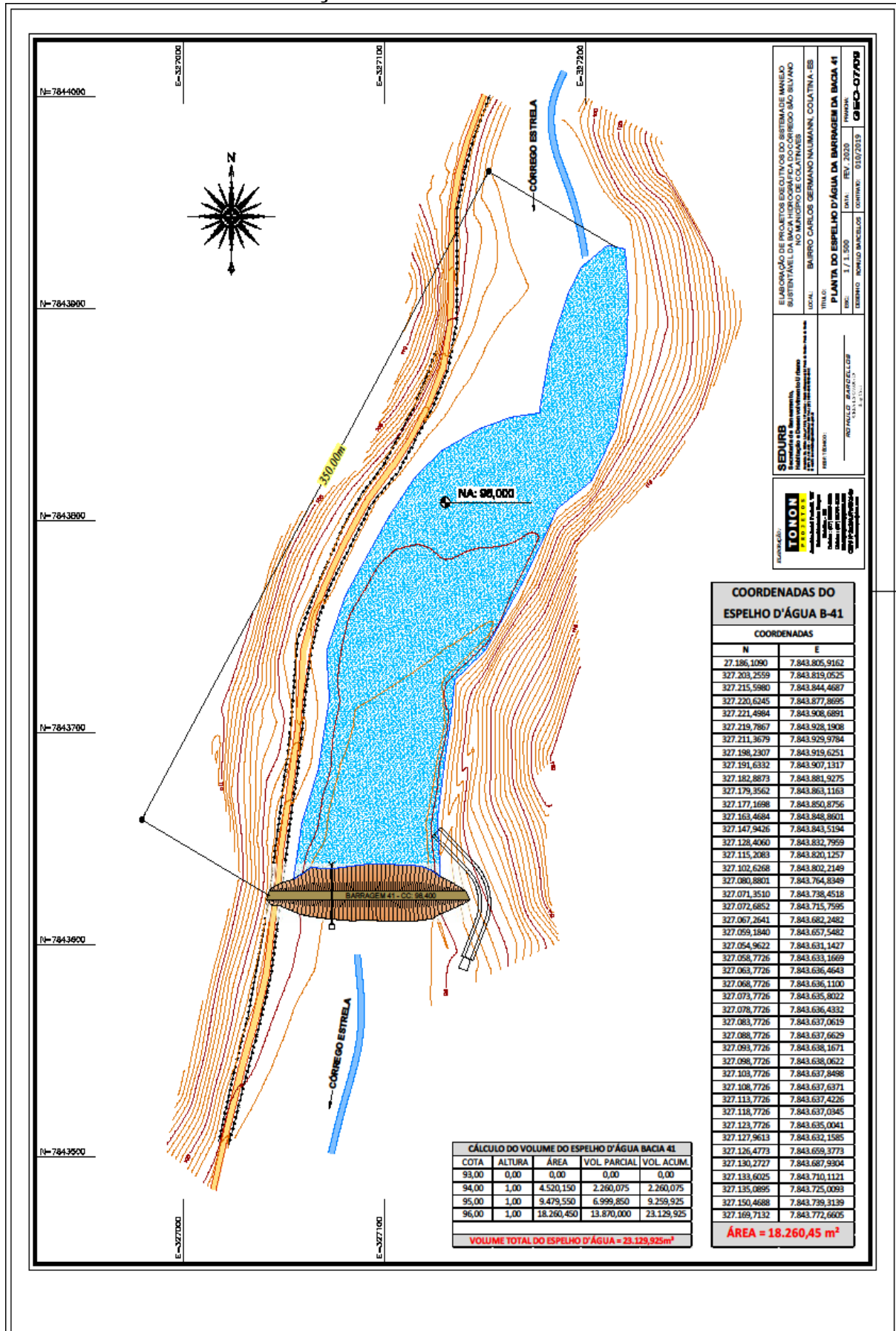


Anexo 1 –Planta de Localização do barramento na B-17





Anexo 3–Planta de Localização do barramento na B-41





Anexo 4 – Anotação de Responsabilidade Técnica





1. Responsável Técnico

ROMULO BARCELLOS

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: 0814601472

Registro: ES-039330/D

Empresa contratada: TONON PROJETOS - CONSULTORIA E TOPOGRAFIA LTDA ME

Registro: 15529



2. Dados do Contrato

Contratante: **SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO**

CPF/CNPJ: 08673715000117

Rua: AVENIDA DOUTOR OLÍVIO LIRA

Nº: 353

Complemento: CENTRO EMP. PRAIA DA COSTA, 19º ANDAR

CEP: 29101260

Cidade: VILA VELHA

UF: ES

Bairro: PRAIA DA COSTA

Telefone: 2736365041

Contrato: 010/2019

Nº do Aditivo: 0

Valor do Contrato/Honorários: R\$158.887,61

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RODOVIA ES-080 (ROD. DO CAFÉ)

Nº: S/N

Complemento: *

Bairro: CARLOS GERMANO NAUMANN

Quadra * Lote *

Cidade: COLATINA

UF: ES

CEP: 29700000

Data de início: 11/12/2019

Prev. Término: 12/03/2020

Coord. Geogr.: *, *

Proprietário: SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO HABITAÇÃO E

CPF/CNPJ: 08673715000117

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0

Nº Pavimento(s): 0

Dimensão/Quantidade: 1

Unidade de medida: UNID

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 35 - 5.1 - ELABORAÇÃO DE PROJETO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 103 - AUTORIA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 1107 - PORTOS, RIOS, CANAIS, BARRAGENS E DIQUE, 1206 - OBRAS DE DRENAGEM, 5107 - SONDAGEM GEOLOGICA/GEOTÉCNICA, 6101 - TRABALHOS TOPOGRÁFICOS, 9111 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 201 - SONDAGEM, 223 - TERRAPLENAGEM, 307 - DRENAGEM PLUVIAL / OBRA DE ARTE CORRENTE, 401 - BARRAGENS, 601 - LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS, 2001 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 9 - ESTUDO GEOTÉCNICO, 14 - PROJETO TERRAPLE. DRENAGEM / PAVIMENTAÇÃO, 2 - PROJETO ESTRUTURAL, 10 - ESTUDO TOPOGRÁFICO, 18 - OUTROS PROJETOS/SERVIÇOS

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETOS CONFORME O TERMO DE REFERÊNCIA DO EDITAL Nº 003/2019 DA SEDURB SENDO HOMOLOGADO PELO CONTRATO Nº 010/2019.

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

_____, de _____ de _____
Local Data

ROMULO BARCELLOS - CPF: 10528833707

SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO - CPF/CNPJ: 08673715000117

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br
tel: (27)3134-0046

creaes@creaes.org.br
art@creaes.org.br



CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Espírito Santo



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



SEDURB

**Secretaria de Estado de Saneamento,
Habitação e Desenvolvimento Urbano**

VOLUME 2

TONON PROJETOS

CONSULTORIA E TOPOGRAFIA LTDA
Avenida André Fachetti, 137
Bairro Maria das Graças
Colatina-ES
29.705-110
tononprojetos@gmail.com
(27) 9 9726-0938
www.tononprojetos.com

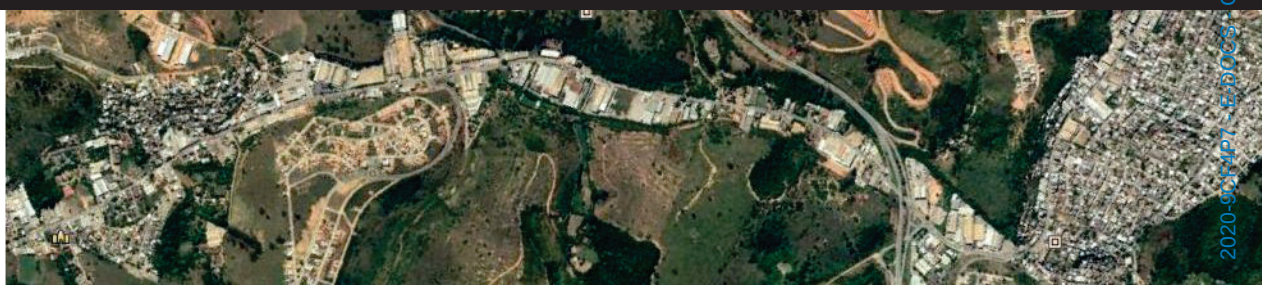
**ESTUDOS AMBIENTAIS
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DAS
INTERVENÇÕES NO CÓRREGO SÃO SILVANO,
NA RODOVIA ES-080 E NA RUA ERONDINA
DINIZ FARIAS**



e-mail: tononprojetos@gmail.com
cel.: (27) 9 9527-0938

PROJETO DE ENGENHARIA **MACRODRENAGEM - SISTEMA SUSTENTÁVEL DE ÁGUAS URBANAS**

CÓRREGO SÃO SILVANO



SERVIÇO: SISTEMA DE MANEJO SUSTENTÁVEL DE ÁGUAS URBANAS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SÃO SILVANO

CONTRATO: 010/2019

TOMO II

MAR / 2020

IMAGEM MERAMENTE ILUSTRATIVA





PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO SUSTENTÁVEL DAS ÁGUAS URBANAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SÃO SILVANO NO MUNICÍPIO DE COLATINA – ES

LOCAL: Bairro Carlos Germano Naumann e Bairro São Silvano.

MUNICÍPIO: Colatina/ES

Volume 2 – **PROJETOS AMBIENTAIS**
TOMO II – PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DAS
INTERVENÇÕES NO CÓRREGO SÃO SILVANO, NA
RODOVIA ES-080 E NA RUA ERONDINA DINIZ FARIAS

MARÇO / 2020





PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO SUSTENTÁVEL DAS ÁGUAS URBANAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SÃO SILVANO NO MUNICÍPIO DE COLATINA – ES

LOCAL: Bairro Carlos Germano Naumann e Bairro São Silvano.
MUNICÍPIO: Colatina/ES

Volume 2 – PROJETOS AMBIENTAIS TOMO II – PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DAS INTERVENÇÕES NO CÓRREGO SÃO SILVANO, NA RODOVIA ES-080 E NA RUA ERONDINA DINIZ FARIAS

Coordenação e Fiscalização: SEDURB – Secretaria de Estado de
Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Elaboração: TONON PROJETOS – Consultoria e Topografia LTDA

Contrato: 010/2019

MARÇO / 2020





GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	4
2 JUSTIFICATIVA	5
3 OBJETIVO	6
3.1 OBJETIVO GERAL	6
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
4. INFORMAÇÕES GERAIS	6
4.1. DADOS DO INTERESSADO	6
4.2. DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PCA	7
5 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	7
6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	8
6.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	8
6.2 CARACTERIZAÇÃO DA RODOVIA ES-080 (TRECHO DO PROJETO)	9
6.3 CARACTERIZAÇÃO DO Córrego São Silvano (TRECHO DO PROJETO)	10
6.4 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE INSTALAÇÃO DO PARQUE LINEAR	14
6.5 GEOLOGIA/GEOMORFOLOGIA	15
6.6 RECURSOS HÍDRICOS/DRENAGENS	18
6.7 MEIO BIÓTICO	19
6.7.1 Fauna	19
6.7.2 Flora	21
7 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	23
7.1 MEIO ABIÓTICO	23
7.1.1 Impactos no Solo	24
7.1.2 Impactos na Água	25
7.1.3 Impactos no Ar	25
7.1.4 Impactos devido a Ruídos	26
7.1.5 Impactos devido a Vibrações	27
7.1.6 Impactos devido à presença de Óleos e Graxas	27
7.1.7 Alteração e Danos na Paisagem	27
7.1.8 Canteiro de Obras	29
7.2 MEIO BIÓTICO	33
7.2.1 Impactos na Fauna	33
7.2.2 Impactos na Flora	33
7.2.3 Impactos na População Vizinha	34
7.2.4 Comunicação entre Obra e Comunidade	35





GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

8 MEDIDAS MITIGATÓRIAS / COMPENSATÓRIAS.....	36
8.1 APRESENTAÇÃO DAS PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS QUE SERÃO ADOTADAS PARA REGENERAÇÃO DOS TALUDES.....	36
8.2 TABELA DE MEDIDAS MITIGATÓRIAS / COMPENSATÓRIAS	38
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
10 EQUIPE TÉCNICA.....	40
11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
12 ANEXOS	44





INTRODUÇÃO

O crescimento da população global, vinculado a escassez de espaços projetados para urbanização tem corroborado com o aumentado do número de pessoas que residem em áreas propensas a desastres naturais. Em associação às mudanças climáticas, tais fatos têm provocado o aumento da ocorrência de desastres desencadeados e intensificados por eventos extremos.

Segundo Freire NCF et al., nos últimos anos, as inundações aumentaram em frequência e intensidade nos centros urbanos, seja em função das condições naturais ou das atividades humanas pelo desmatamento, degradação do solo, urbanização e drenagem urbana ineficiente.

As enchentes são resultados de processos decorrentes da elevação dos picos de cheias, em virtude de maior volume do escoamento superficial direto, devido ao comportamento natural dos rios ou em decorrência da urbanização, na drenagem urbana, resultado do efeito da impermeabilização do solo, canalização ou obstruções ao escoamento (TUCCI; BERTONI, 2003; TUCCI; MENDES, 2006). Na medida em que o solo é impermeabilizado, o escoamento através de condutos e canais se acelera, o que faz com que o volume de água que adentra o sistema de drenagem passe a ser superior à capacidade de escoamento, quando comparadas às condições primeiras de superfícies permeáveis, dando origem às inundações (TUCCI; BERTONI, 2003).

Logo, com o objetivo de conter e eliminar as enchentes periódicas na região do bairro São Silvano e Córrego do Ouro, no município de Colatina/ES, serão construídas 03 (três) barragens para detenção e retardamento do tempo de concentração dos deflúvios, bem como a adequação da rede de drenagem instalada sob a rodovia ES-080, sendo esta dimensionada a fim de atender a descarga calculada através do estudo de contribuição pluvial da bacia hidrográfica do Córrego São Silvano.

As intervenções buscam ainda melhorar a qualidade de vida da população residente na circunvizinhança direta da calha do Córrego, através da cobertura de partes do canal ao longo do bairro São Silvano e através de instalação de parque linear na região do bairro Carlos Germano Naumann (Córrego do Ouro).





2 JUSTIFICATIVA

Os bairros São Silvano e Carlos Germano Naumann (Córrego do Ouro) sofrem constantemente, nos períodos chuvosos, com inundações provenientes da elevada descarga hídrica nas microbacias, devido ao direcionamento de todo o fluxo a rede de drenagem localizada sob a ES-080 que corta os bairros. Assim, como a contribuição é maior que a capacidade da rede instalada, ocorrem inundações que atingem toda a região.

No intuito de reduzir o impacto direto das águas pluviais nos bairros supracitados, o projeto de adequação do sistema de manejo sustentável das águas urbanas da bacia hidrográfica do Córrego São Silvano prevê além da implementação de 03 bacias de retenção hídrica, estrategicamente localizadas após estudos de contribuição e cheias, a ampliação da seção útil da rede de drenagem sob a rodovia ES-080.

Em grande parte das bacias afetadas por inundações, verifica-se que a ocupação urbana desenvolve-se de jusante para montante. Ou seja, a medida que a bacia se desenvolve, os picos de vazão afluentes as canalizações nas porções de jusante crescem, e a solução para compatibilizar as capacidades torna-se difícil ou mesmo inviáveis, muitas vezes pela própria presença da urbanização, já bastante consolidada nas áreas mais baixas, ribeirinhas aos córregos. Portanto, a meta dos controles a ser alcançada nesse projeto é a de regular o fluxo de vazões durante os períodos chuvosos, proporcionando vazões constantes e controladas, sem grande alteração de volumes durante os picos pluviométricos, pois só a implantação dos dispositivos de drenagem, sem esse procedimento, aumentaria a velocidade dos fluxos, proporcionando maiores transtornos a jusante da bacia.

Desta forma, o projeto prevê adequar as dimensões da rede de drenagem sob a ES-080, a fim de comportar a contribuição despejada ao longo da rodovia, evitando o transbordamento em períodos chuvosos, bem como melhorar a qualidade de vida da população local, através do cobrimento de parte do canal do Córrego e implementação de parque linear.





3 OBJETIVO

3.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar o Plano de Controle Ambiental, explicitando os possíveis impactos ambientais provenientes das obras de adequação da rede de drenagem existente sob a rodovia ES-080, cobertura de perímetros do Córrego São Silvano e implantação de parque linear, bem como as medidas a serem adotadas para mitigar e ou, se possível, evitar danos ao meio ambiente.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Coletar dados físicos e ambientais do local de intervenção;
- Caracterização de passivos ambientais existentes na área de influência.
- Elaborar diagnóstico ambiental do trecho da rodovia ES-080 e perímetro do canal do Córrego São Silvano que sofrerá intervenção;
- Apontar os impactos decorrentes das obras;
- Explicitar procedimentos de instalação, definindo formas de monitoramento ambiental;
- Propor medidas de mitigação e compensação dos impactos relacionados às obras de macrodrenagem.

4. INFORMAÇÕES GERAIS

4.1. DADOS DO INTERESSADO

CONTRATANTE:	
Razão social:	Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano - SEDURB
CNPJ:	08.673.715/0001-17
Endereço:	Av. Doutor Olivio Lira, n.º 353, 19º andar, Centro Comercial Praia da Costa, Praia da Costa, Vila Velha/ES
Telefone:	(27) 3636-5041
Representante Legal:	Marcus Antônio Vicente
E-mail:	secretaria@sedurb.es.gov.br





4.2. DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PCA

EMPREENDEDOR:	
Razão social:	Tonon Projetos - Consultoria e Topografia LTDA
CNPJ:	25.200.675/0001-05
Inscrição estadual:	Isenta
Endereço:	Av. André Fachetti, n.º 137, Maria das Graças, Colatina/ES, CEP: 29.705-100
Telefone:	(27) 99527-0938 (Remo Tonon)
E-mail:	operacionaltonon@gmail.com
PROFISSIONAL:	
Nome:	Romulo Barcellos
Titulação:	Engenheiro Civil, Técnico em Edificações, Especialista em Geotecnia
Área de Atuação:	Engenharia Civil
Registro no CREA:	ES-039330/D
Telefone:	(27) 99837-5111
E-mail:	romulo.eng@gmail.com

5 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento tem por objeto a contenção e eliminação de enchentes periódicas na região do bairro São Silvano e Córrego do Ouro, no município de Colatina/ES, através de intervenções pontuais, apontadas por estudo hidrológico da bacia hidrográfica em questão.

Assim, as intervenções do projeto serão:

- 1) Implantação de uma galeria pluvial simples pré-moldada em concreto armado, de seção 3,00mx2,00m, numa extensão de 3.137 m, sob a pista de rolamento da rodovia estadual ES-080;
- 2) Implantação de estruturas de concreto armado para cobrimento de pontos específicos do canal do Córrego São Silvano, que atravessa o bairro São Silvano em regiões densamente habitadas, totalizando 585 m;





- 3) Implantação de rede de drenagem na rua Erondina Diniz Farias, trecho sem pavimentação de acesso à bacia de retenção B-30, medindo 320 m;
- 4) Implantação de parque linear às margens Córrego São Silvano, buscando o desenvolvimento da saúde e do lazer da sociedade circunvizinha, através da implantação de centro de lazer e esportes.
- 5) Recuperação do pavimento asfáltico existente na ES-080, com a elevação de greide em pequenos intervalos onde predominam os alagamentos em períodos chuvosos.

6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Colatina situa-se no noroeste do estado do Espírito Santo, distante 136 km de Vitória, capital do Estado, limitando-se a norte com Pancas e São Domingos do Norte; a sul com Itaguaçu, São Roque do Canaã e João Neiva; a leste com Rio Bananal, Linhares e Marilândia; a oeste com Baixo Guandu. Suas coordenadas geográficas são: latitude: 19° 32' 16" S e longitude: 40° 37' 59" W.

A região de Colatina é caracterizada por apresentar economia diversificada como indústrias têxteis, exploração mineral (areia, argila, rochas ornamentais), produção de café, criação de gado e realização de eventos festivos, além das indústrias moveleiras e metalomecânica. Apresenta uma área de 1.398,219Km², população estimada em 122.499 habitantes (IBGE 2019), densidade populacional de 78,90hab/Km² (IBGE 2010), IDH de 0,746 e PIB de R\$ 26.048,87 (IBGE 2015). Da população atual, acredita-se que 12% residem em zona rural e 88% na zona urbana.

Segundo os levantamentos do (IBGE 2017), o município de Colatina apresenta 85,5% dos domicílios com esgotamento sanitário adequado, 62,3% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 40,9% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Colatina pertence à região noroeste do estado e sua influência abrange também cidades do leste mineiro, possui um magnífico pôr do sol e é conhecida por suas festas que ocorrem durante o ano todo. Possui também um grande potencial para o ecoturismo, pois há no campo belas paisagens e fazendas bem cuidadas, com destaque para São Pedro Frio a 600 metros de altitude e a 40 quilômetros do Centro, oferecendo clima de montanha aos visitantes.





6.2 CARACTERIZAÇÃO DA RODOVIA ES-080 (TRECHO DO PROJETO)

A rodovia ES-080 é uma importante via de ligação entre a região noroeste e norte do estado do Espírito Santo, com início na região metropolitana de Vitória e término nas proximidades do município de Barra de São Francisco.

A via está localizada no talvegue da bacia hidrográfica do Córrego São Silvano, devido isso é assolada constantemente pelos alagamentos das águas chuvas, visto que a rede de drenagem instalada sob a mesma não comporta a contribuição.

O trecho da rodovia objeto do projeto, atualmente apresenta pavimentação a base de CBUQ danificada em diversos pontos, apresenta tráfego veicular intenso. Caracteriza-se por trecho de via simples, com espaço reservado para acostamento em alguns pontos. Tem as margens ocupadas por atividades comerciais, como oficinas auto mecânicas, fábrica de móveis, madeireiras, superatacado alimentício, construtoras, postos de combustíveis e outras.



Figura 1 – Trecho da Rodovia ES-080, próximo ao Oba Superatacado.

Fonte: O Autor, 2020.



Figura 2 – Trecho da Rodovia ES-080, próximo a empresa Vitória Diesel.
Fonte: O Autor, 2020.

6.3 CARACTERIZAÇÃO DO CÓRREGO SÃO SILVANO (TRECHO DO PROJETO)

O Córrego São Silvano atravessa a região dos bairros Córrego do Ouro, São Silvano, Industrial Alves Marques e Lacê, até desaguar no Rio Doce.

O percurso é imerso ao perímetro urbano de Colatina, canalizado entre residências, comércios, avenidas e rodovia ES-080. Em grande parte do percurso o Córrego é canalizado através de calhas de concreto armado *in loco*, em outros pontos por estruturas pré-moldadas de concreto (BSTC e BSCC).

Um extenso perímetro conta com canalização completa, entretanto em importantes regiões do bairro São Silvano o canal encontra-se descoberto, o que traz riscos a população residente as margens do curso, devido à profundidade do canal e a presença de esgotos domésticos lançados indiscriminadamente.

A circunvizinhança direta do curso é ocupada por residências e comércios, atravessado pela rodovia ES-080 e por pontes que ligam as regiões do bairro.

As águas apresentam coloração escurecida devido à presença notória de esgotos sanitários, mesmo após as obras de implantação das redes de coleta de esgoto em todo o perímetro urbano.



A seguir demonstramos trechos da calha do Córrego que receberão cobertura com concreto armado.



Figura 3 – Córrego São Silvano, trecho 01.
Fonte: O Autor, 2020.



Figura 4 – Córrego São Silvano, trecho 02.
Fonte: O Autor, 2020.



Figura 5 – Córrego São Silvano, trecho 03.
Fonte: O Autor, 2020.



Figura 6 – Córrego São Silvano, trecho 04.
Fonte: O Autor, 2020.



Figura 7 – Córrego São Silvano, trecho 05.
Fonte: O Autor, 2020.



Figura 8 – Córrego São Silvano, trecho 06.
Fonte: O Autor, 2020.



6.4 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE INSTALAÇÃO DO PARQUE LINEAR

No intuito de corroborar com o desenvolvimento urbano da região, o projeto contempla além da adequação da rede de drenagem, a implantação de parque linear a margem do canal de drenagem do Córrego São Silvano.

O local escolhido fica na rua Altivo Pereira Lopes, à margem esquerda da rua Herondina Diniz Farias, no bairro Carlos Germano Naumann, a poucos metros da rodovia ES-080, como demonstrado na Figura 9.



Figura 9 – Local de implantação de parque linear, rua Altivo Pereira Lopes (imagem aérea).

Fonte: O Autor, 2020.

Além das notórias vantagens sociais, como a valorização paisagística, criação de áreas de lazer e aumento da qualidade de vida, os parques lineares têm importância significativa na redução do impacto das enchentes, já que o perímetro do parque pode ser utilizado ainda como uma ampliação da área do canal.



A implantação do parque linear representa um grande ganho social ao bairro, trazido pelas diversas estruturas de lazer a serem implantadas, previstas no projeto.

O local escolhido para implantação do parque linear é uma rua sem saída, transversal a rua Herondina Diniz Farias, às margens do Córrego São Silvano. A rua atualmente apresenta pavimento em concreto, utilizada comumente para estacionamento de veículos das oficinas mecânicas e empreendimentos instalados ao longo da via.

A escolha do local se justifica por ser um ambiente urbano subutilizado atualmente, mesmo estando a poucos metros da ES-080 e de bairros populosos como o Vicente Soella, além de apresentar vegetação arbórea que será preservada durante as obras do parque linear.

A seguir apresentamos imagens da rua Altivo Pereira Lopes.



Figura 10 – Local de implantação de parque linear, rua Altivo Pereira Lopes.

Fonte: O Autor, 2020.

6.5 GEOLOGIA/GEOMORFOLOGIA

A cidade de Colatina localiza-se na região noroeste do estado do Espírito Santo e insere-se no contexto da Faixa Araçuai, que consiste em um cinturão de dobramentos edificado paralelamente à margem sudeste do Craton do São Francisco durante a Orogênese Brasileira.





Conforme os dados do Mapeamento Geomorfológico do Espírito Santo (2012), percebe-se que Colatina tem boa parte de seu terreno inserido na Unidade dos Patamares *Escalonado do Sul Capixaba*, distinguido por ressaltar os níveis de dissecação escalonado formando patamares, delimitado por frentes escarpadas adaptadas a falhas voltadas para noroeste e com caimento topográfico para sudeste, sugerindo que esses blocos foram basculados durante impulsos epirogênicos.

De acordo com o INCAPER (2011), os tipos de solo que predominam em Colatina/ES são Latossolos Vermelho Amarelo, distrófico, com fertilidade média e acidez moderada, pH em torno de 5,0. Porém, a existência de vales com depósitos aluvionares, independentemente de qualquer fonte bibliográfica sugere a existência de Gleissolo, hidromórficos, desenvolvidos em sedimentos recentes não consolidados, de constituição argilosa, argilo-arenosa e arenosa, podendo ocorrer algum acúmulo de matéria orgânica.

Os estudos do solo na região de interferência da rodovia ES-080 demonstram a estrutura do solo natural modificada, consequentemente pelas obras de pavimentação asfáltica na via. Os relatórios de sondagem revelam diversas camadas argilosas, bem definidas, variando entre solo argilo-arenoso, mole, de cor variegada, escura e argila-arenosa, rija, marrom escura, bem como camadas siltosas e arenosas em determinados pontos da rodovia.





Figura 11 – Perfil do solo na rodovia ES-080

Fonte: O Autor, 2020.

Em relação aos trechos do Córrego que receberão cobertura com concreto armado, esses já apresentam calha trapezoidal revestida com concreto, não apresentando perímetros com solos expostos.



Figura 12 – Calha do Córrego São Silvano revestida com concreto.

Fonte: O Autor, 2020

6.6 RECURSOS HÍDRICOS/DRENAGENS

O município de Colatina está imerso na bacia hidrográfica do rio Doce, que se encontra inserida na Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, possuindo uma área de drenagem de aproximadamente 83.069 km², abrangendo partes dos territórios dos Estados de Minas Gerais (71.778 km²) e do Espírito Santo (11.291 km²). Em função de suas características físicas, a bacia é dividida em três áreas distintas, Alto Doce, Médio Doce e Baixo Doce. Na divisão da bacia hidrográfica do Rio Doce o município de Colatina/ES está localizado na porção Baixo Doce.

No que se refere à divisão hidrográfica, o Estado do Espírito Santo é dividido em 8 UGRHs e a área do município de Colatina está 100% (1.416,8 Km²) inserida na UGRHs Doce (PERH/ES, 2018).

O perímetro de intervenção se estende ao longo da rodovia ES-080 que atravessa grande parte do município de Colatina/ES, estando o talvegue da microbacia do Córrego São Silvano sob a rodovia, em grande parte do percurso.

O curso hídrico de maior representatividade é Córrego São Silvano, situado no lado norte da sede municipal de Colatina, sendo um afluente que deságua no Rio Doce,





atravessando os bairros Carlos Germano Naumann, Industrial Alves Marques e São Silvano, dentro de uma poligonal predominantemente urbana e recebendo a contribuição de consideráveis microbacias até desaguar no rio Doce, na altura do bairro Lacê.

A extensão total da rede de drenos naturais da bacia do Córrego São Silvano soma mais de 18 km, tendo o curso principal do Córrego uma distância superior aos 6 km, desde sua nascente, em cotas que superam os 144 m de altitude, até lançar suas águas no Rio Doce na cota 38 m.

A rede de drenagem principal do Córrego São Silvano espalha-se pelos bairros supracitados e para além das áreas de expansão urbana, situadas nas adjacências. O Canal São Silvano é composto de trechos com manilhamento, atravessando uma série de imóveis residenciais, comerciais e industriais e também de trechos a céu-aberto, percorrendo segmentos que contornam imóveis e becos estreitos.

É possível observar que o trecho canalizado com paredes de concreto mantém a seção projetada, porém, os trechos do córrego canalizados com tubos de concreto não suportam a vazão e velocidade de escoamento das águas que descem, principalmente da região montanhosa que contorna suas margens.

Sendo assim, para totalidade das obras do sistema de manejo das águas pluviais da bacia hidrográfica do Córrego São Silvano foram levantadas as demandas hídricas de todas as sub-bacias do sistema, optando pela implementação de barramento de retenção temporária de águas das chuvas em 03 (três) microbacias, devido a contribuição calculada nas regiões, sendo denominadas B-17, B-30 e B41.

Com base nas contribuições pluviométricas calculadas, o sistema de manejo também prevê a adequação da rede de drenagem existente sob a rodovia ES-080, através da implantação de galeria pluvial simples pré-moldada em concreto armado.

6.7 MEIO BIÓTICO

6.7.1 Fauna

Na área de intervenção, a supressão da vegetação natural ocorrida há décadas, proveniente da ocupação urbana, reduziu o habitat de espécies da fauna nativa. Atualmente devido ao fluxo intenso de veículos e transeuntes, é possível verificar apenas espécies adaptadas ao convívio urbano, diretamente ligada a Avifauna e a espécimes da Herpetofauna, como listadas abaixo:





GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

20

- **Avifauna**

Nome Vulgar	Nome Científico
Urubu	Coragyps atratus – Cathartidae
Caga-sebo	Coereba flaveola
Saí-azul	Dacnis cayana – Coerebidae
Rolinha-caldo-de-feijão	Columbina talpacoti
Anu-preto	Crotophaga ani
Anu-branco	Guira guira
Coleiro-baiano	Sporophila nigricollis
Tisiu	Volatinia Jacarina
João-de-barro	Furnarius rufus – Furnariidae
Pássaro-preto	Gnorimopsar chopi – Icteridae
Pardal	Passer domesticus – Ploceidae
Beija-flor-do-rabo-branco	Phaetornis pretrei
Beija-flor-tesoura	Eupetomena macroura – Trochilidae
Sabiá-pardo	Turdus amaurochalinus
Sabiá-laranjeira	Turdus rufiventris – Turdidae
Canário-da-terra-verdadeiro	Sicalis flaveola
Lavadeira-mascarada	Fluvicola nengeta
Bem-te-vizinho	Myiozetetes similis
Bem-te-vi	Pitangus sulphuratus – Tyrannidae.

- **Herpetofauna**





Família		Espécie (nome científico)	Nome popular
Lagartos	Anguidae	Ophiodes striatus	Cobra-de-vidro
	Gekkonidae	Hemidactylus mabouia	Lagartixa-doméstica
	Scincidae	Mabuya sp.	Lagartixa
	Teiidae	Ameiva ameiva	Calango
Serpentes	Colubridae	Helyops carinicauda	Cobra-d'água
		Leimadophis poecilogyrus	Cobra-capim
		Philodryas sp.	Cobra-verde
	Elapidae	Micrurus corallinus	Coral
		M. frontalis	Coral

6.7.2 Flora

O local de intervenção está inserido em região onde predomina o bioma de Floresta Atlântica, entretanto o processo de urbanização provocou em quase totalidade a extinção de espécimes da flora nativa. Ao longo do trecho da rodovia é possível encontrar exemplares arbóreos, entretanto, distante por alguns metros do eixo da rodovia e do local das obras.



Figura 13 – Perfil do solo na rodovia ES-080
Fonte: O Autor, 2020

Às margens do Córrego São Silvano, no trecho objeto do projeto, encontram-se ocupadas por residências, vias pavimentadas e empreendimentos, o que restringe os espaços disponíveis para o desenvolvimento ou manutenção de espécies da flora. Entretanto, é possível identificar a presença de vegetação nas margens diretas do Córrego, constituídas por espécimes rasteiras e arbustivas, predominantemente exóticas, compostas por Capim Colônia (*Panicum Maximum*), Capim Angola (*Brachiaria mutica*) e alguns exemplares de Embaúbas (*Cecropia pachystachya*). Inobstante a presença de vegetação as margens do Córrego estas não formam complexos florestais, nem corredores ecológicos, pois são pequenas porções espaçadas ao longo do trecho.



Figura 14 – Perfil do solo na rodovia ES-080
Fonte: O Autor, 2020

7 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Para avaliação dos impactos ambientais que poderão ser causados durante a implantação do empreendimento, buscou-se atender os parâmetros exigidos, buscando um equilíbrio nas áreas de influência direta e indireta da atividade e partindo para o estabelecimento de uma lógica que pudesse intervir na adoção das medidas mitigadoras.

As medidas mitigadoras na área do empreendimento serão aplicadas para que as modificações do panorama da área de influência atendam a uma melhoria qualitativa e quantitativa gradual das mudanças do meio, mostrando a validade da preocupação para com o meio ambiente.

Como a área de intervenção é a rodovia ES-080 que conta com tráfego veicular intenso e a calha do córrego São Silvano circunvizinhado por residências e comércio, o empreendimento estará em constante interação com a comunidade local, bem com as relações socioeconômicas.

Dentro deste contexto, os impactos ambientais de maior relevância na área do empreendimento serão descritos e identificados relativamente aos procedimentos executados pela atividade.

7.1 MEIO ABIÓTICO





Os fatores abióticos são todas as influências no ecossistema, derivadas de aspectos físicos, químicos ou físico-químicos do meio ambiente, tais como a luz, a temperatura, solo, água e ar. Todo ambiente e paisagem sofrem os efeitos de fatores abióticos particulares.

Área de influência indireta: Segundo levantamento local, a área de influência indireta do empreendimento está limitada à microrregião circunvizinha a rodovia ES-080 e ao canal do Córrego São Silvano.

Área de influência direta: As áreas de influência direta estão localizadas sobre o meio físico, passíveis de alterações, tais como:

- Trecho da rodovia ES-080;
- Trecho de implantação de drenagem na rua Erondina Diniz Farias;
- Vias de acesso utilizadas para tráfego;
- Canal do Córrego São Silvano;
- Residências circunvizinhas ao Córrego São Silvano.

7.1.1 Impactos no Solo

As obras de adequação da rede de drenagem necessitarão de solos com características específicas para cobrimento de valas o que acarretará em cortes de barrancos para retirada de solos, formando taludes.

A recuperação destas áreas deve obedecer aos procedimentos de estabilidade de taludes e encostas, descritos no item 8.1 deste relatório, a fim de reduzir a poluição visual e evitar processos erosivos, carreamento de sedimentos e alterações nos ambientes circunvizinhos, devido a lixiviação de nutrientes e deposição de solo, ocasionando assoreamento de corpos hídricos.

O solo proveniente de abertura de valas para adequação da rede de drenagem que devido suas características, mistura ou contaminação, não puderem ser utilizados para reaterro deverão ser encaminhados ao aterro de resíduo de construção civil licenciado.

As peças de concreto armado fraturadas ou retiradas do sistema de drenagem que não puderem ser reaproveitadas também deverão ser encaminhadas ao aterro licenciado.





Sugestão para destinação: Colatina Ambiental – Centro de Tratamento de Resíduos de Colatina, LO nº 009/2014 – Classe II, localizado na Estrada Córrego Santa Fé, s/n.º, Bairro Santa Helena, Colatina/ES - Contato: (27) 3723-6845.

7.1.2 Impactos na Água

O Córrego São Silvano apresenta notórias características de poluição hídrica, o escurecimento das águas, a presença demasiada de algas e o odor são sinais explícitos de contaminação por despejo inadequado de esgoto doméstico.

O escopo do projeto prevê a cobertura de trechos do curso, visto a construção de edificações muito próximas ao leito. Desta forma, mesmo com as condições atuais, o carreamento de materiais para a calha do curso pode acarretar assoreamento, aumento dos percentuais de sólidos dissolvidos, elevando a turbidez e alterando ainda mais a coloração da água.

O impacto tem classificação negativa, direta, de pequena magnitude, temporário, reversível, local e regional, de médio prazo.

Sendo assim, deve-se realizar a movimentação cuidadosa de materiais de construção (brita, areia, cimento) nas proximidades do curso hídrico, evitando que estes caiam na calha do mesmo, atingindo o recurso hídrico.

Durante a execução dos serviços, deve-se evitar trabalhar em dias chuvosos, uma vez que o escoamento superficial das águas das chuvas pode contribuir com o carreamento de materiais de construção ao leito.

7.1.3 Impactos no Ar

A área do empreendimento convive regularmente com a dispersão de material particulado, proveniente do tráfego de veículos na rodovia, impacto cíclico mesmo considerando a pavimentação a base de CBUQ.

Os impactos na atmosfera serão provenientes dos serviços de terraplenagem (corte, aterro, abertura de valas, reaterro), transporte de manilhas e tubos, pois inevitavelmente a movimentação de máquinas e equipamentos provocam a dispersão de material sólido particulado (poeira). O aumento da concentração de partículas de solo no ar incomoda a população transeunte, e dependendo da dispersão pode prejudicar a população e comércios circunvizinhos.

O impacto tem classificação negativa, direta, de pequena magnitude, temporário, reversível, local e imediato.





Tal impacto deve ser mitigado através da umectação das vias e locais de trabalho, do transporte de materiais terrosos e agregados em caminhões lonados, operacionalização das tarefas programadas, pelo dimensionamento da carga ideal e redução da velocidade de manobra.

Um importante fator de mitigação deste impacto é verificar a incidência de solos adequados a serem usados como material nas obras de terraplenagem próximos a área de intervenção, buscando reduzir o percurso.

O trânsito de veículos ainda provoca a emissão de material particulado e gases provenientes das descargas, uma forma de mitigar tal impacto é manter a manutenção periódica dos veículos e dispositivos de controle de emissão de poluentes, conforme recomendações do fabricante.

7.1.4 Impactos devido a Ruídos

O local das obras é constantemente influenciado pelo nível elevado de ruídos, visto ser uma via de grande tráfego veicular e ter a circunvizinhança ocupada por empresas de médio e grande porte.

Entretanto, o ruído é um fator de grande relevância quando se fala em impacto à população. Durante a execução da obra a geração de ruídos proveniente do tráfego de veículos e movimentação de máquinas e equipamentos para a execução dos serviços rodoviários, especialmente na etapa de abertura de valas, instalação das estruturas de drenagem, reaterro de valas e pavimentação asfáltica, promoverá incômodos as residências e comércios próximos às frentes de obras, aos funcionários das empresas e transeuntes.

O impacto tem classificação negativa e magnitude média. Será temporário, durante a implantação das obras e cíclico na fase de operação da rodovia.

Tais impactos podem ser mitigados seguindo plano de trabalho diurno, evitando o funcionamento das máquinas e equipamentos em horários noturnos, respeitando turno de trabalho entre 7:00h e 17:00h. Outra ação considerável é manter as máquinas e equipamentos em condições adequadas de funcionamento, realizando manutenções periódicas a fim de manter os padrões de emissão estabelecidos pela legislação vigente.





A mitigação dos danos gerados pela exposição direta a ruídos deve ser realizada junto aos colaboradores através da utilização adequada e regular de EPI's, em conformidade as normativas de Segurança do Trabalho.

7.1.5 Impactos devido a Vibrações

A vibração induzida nas edificações residenciais e comerciais lindeiras pode gerar danos estruturais em algumas situações e apenas incomodidades em outras, dependendo de alguns fatores, tais como: à intensidade da vibração, a formação geológica local, o padrão arquitetônico das edificações, a velocidade de fluxo de veículos nas vias próximas e a qualidade de pavimentação das mesmas.

A circunvizinhança local sofre efeitos das vibrações devido ao intenso tráfego veicular há décadas, desta forma as obras de adequação da rede de drenagem, reaterro de valas e cobertura de trechos da calha do córrego não trarão efeitos distintos aos já ocorridos no ambiente.

7.1.6 Impactos devido à presença de Óleos e Graxas

Os equipamentos e máquinas utilizados durante a implantação do empreendimento, mais especificamente nas obras de terraplenagem, podem gerar contaminações por óleos e graxas, devido a possíveis vazamentos dos equipamentos. Desta forma, as manutenções e lavagens dos maquinários devem ser realizadas em oficinas e lava jatos que contenham infraestrutura adequada a realização dos serviços, enquanto o abastecimento deve ocorrer no canteiro de obras em local adequado com piso impermeabilizado, com canaletas de contenção.

As manutenções só deverão ocorrer *in loco*, eventualmente, em caráter emergencial, seguindo os procedimentos corretos e respeitando os necessários controles ambientais, com distância segura de cursos d'água, áreas alagadiças e sistemas de drenagem.

O impacto tem classificação negativa, direta, de pequena magnitude, reversível e local.

Os tanques reservatórios de ligantes, demais emulsões e combustíveis deverão ser instalados sobre área concretada e localizados dentro de bacia de contenção. Após a desativação dos mesmos, toda a área deverá ser reabilitada através da remoção das estruturas, reconformação do terreno e descompactação dos acessos.

7.1.7 Alteração e Danos na Paisagem





O recapeamento da via alterará significativamente a paisagem atual da via, por atualmente apresentar pavimento degradado, alterando as condições de tráfego, percolação e escoamento superficial das águas das chuvas, apresentando sinalizações e dispositivos de controle de tráfego.

As obras exigirão a mobilização do canteiro de obra, abertura de valas na pista de rolamento da rodovia, processos de terraplenagem, cortes de barrancos e geração de taludes.

O impacto tem classificação negativa, direta, de grande magnitude, permanente e local.

Desde o início das obras até a fase de liberação final para tráfego na via, serão percebidas mudanças no cenário paisagístico, devido principalmente à presença de taludes e a introdução de espécies exóticas para a estabilização dos mesmos.

Entretanto, o emprego da vegetação não só busca a estabilização aos taludes, saias de aterro e demais áreas, mas combate a erosão e apresenta uma solução estética mais agradável aos olhos, e adequada aos conceitos perseguidos hoje por todos os profissionais, o do desenvolvimento sustentável.

Desta forma, a geração de cortes ocasionará a mudança do perfil das encostas, atenuando saliências ou reduzindo encostas. Em decorrência dessas alterações físicas, a dinâmica ambiental também será alterada, como o fluxo e quantidade do escoamento superficial e alteração das correntes dos ventos. A introdução de espécies exóticas para revegetação dos taludes será outra alteração na paisagem local, inevitável à execução das obras.

Para a recuperação das áreas de corte de barranco, torna-se necessária remodelação do terreno, eliminando bacias de estagnação de água, atenuando taludes íngremes e reordenando a configuração do terreno, de forma a reintegrar o local à paisagem, evitando, ao mesmo tempo, o desenvolvimento de processos erosivos. O recobrimento da superfície com solos férteis, utilizando-se para isso aqueles inicialmente removidos da primeira raspagem das jazidas, cheios de matéria orgânica é medida fundamental. A camada de recobrimento precisa ter espessura suficiente para abrigar a vegetação que ali se reintroduzirá. Entre as espécies que devem ser introduzidas estão as variedades que formam a cadeia de sucessão vegetal naquela região.





Medida mitigatória necessária é seguir as especificações técnicas, referentes e execução de cortes, em consonância a projetos adequados que visem os aspectos morfológicos e hidrológicos locais, respeitando os índices de conformação, compactação, recobrimento vegetal e drenagem desses locais.

7.1.8 Canteiro de Obras

O canteiro de obras deve ser planejado e projetado antes mesmo do início dos serviços. Esse processo otimiza o espaço de trabalho e possibilita maior eficiência e segurança para a obra.

O canteiro deve ser projetado em consonância as normativas vigentes, levando sempre em consideração as normas de planejamento de canteiro de obra, a NR 18, a NBR 12284 (NB 1367) e as necessidades da obra.

Sugere-se a instalação do canteiro de obras na margem direita da rodovia ES-080, em frente à Igreja Católica do bairro Carlos Germano Naumann, próximo ao Lar Irmã Scheilla, devido ser ponto estratégico para o recebimento de materiais, alocação de pessoal, ser plano e estar localizado próximo aos locais dos barramentos.



Figura 15 – Localização do canteiro às margens da rodovia ES-080.

Fonte: O Autor, 2020



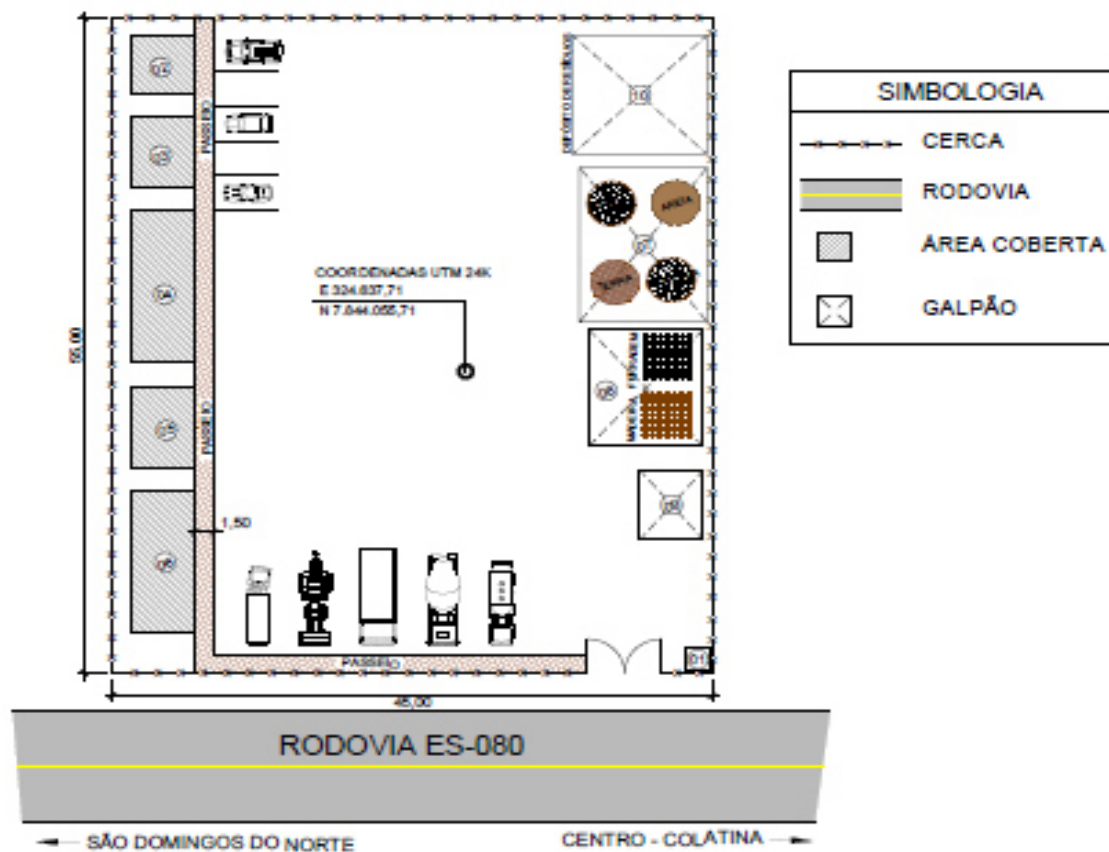
Os componentes básicos que compõem o canteiro de obras são divididos em área de vivência e áreas operacionais, dependendo do porte da obra.

Os principais elementos das áreas de vivência são: vestiários (masculino e feminino), instalações sanitárias (masculino e feminino), cantina e área de lazer.

Os elementos que constituem as áreas operacionais são: portaria, escritórios (administração), almoxarifado, laboratório, depósitos (central de concreto, central de argamassa, central de armação, oficina, resíduos) e estacionamento para veículos.

As instalações do canteiro de obras serão compostas por barracões de chapa compensada, com cobertura de telha em fibrocimento. As instalações hidrossanitárias serão ligadas as redes públicas existentes. Para o abastecimento de água ao hidrômetro da concessionária local e o esgoto destinado a rede de esgotamento sanitário existente na rodovia ES-080.

A seguir apresentamos a disposição dos barracões na área do canteiro de obras.



NÚMERO	EDIFICAÇÃO	ÁREA
01	GUARITA	4,00m²
02	ADMINISTRAÇÃO/FISCALIZAÇÃO	20,00m²
03	CANTINA/REFEITÓRIO	30,00m²
04	LABORATÓRIO	65,00m²
05	VESTIÁRIO/SANITÁRIO	35,00m²
06	ALMOXARIFADO	60,00m²
07	GALPÃO - DEPÓSITO DE MATERIAL	150,00m²
08	GALPÃO - FORMA E ARMAÇÃO	90,00m²
09	GALPÃO - OFICINA	30,00m²
10	DEPÓSITO DE RESÍDUOS	95,00m²



Figura 16 – Instalações do canteiro de obras.
Fonte: O Autor, 2020

O local escolhido para instalação do canteiro de obras encontra-se coberto por gramíneas exóticas, camada superficial de solo depositado para formação, aterro e nivelamento do perímetro, misturado a pedriscos.



Figura 17 – Instalações do canteiro de obras.
Fonte: O Autor, 2020

Desta forma, para a instalação do canteiro ocorrerá apenas a remoção da camada vegetal e pequeno nivelamento da área, sem a necessidade de deposição de nova camada de solo. Assim, a camada vegetal removida deve ser encaminhada ao aterro licenciado, conforme item 7.1.1.

A desativação do canteiro de obras deve contemplar a remoção de pisos, áreas concretadas e resto de materiais de construção. Os resíduos devem ser destinados a aterros de resíduos de construção civil licenciados, sugestão no item 7.1.1, já os materiais de construção destinados a outras obras.

O sistema de drenagem instalado no canteiro deve ser inspecionado e verificada a necessidade de permanência, a fim de evitar o alagamento da área, uma vez esta apresentar topografia plana.

Deverá ocorrer a inspeção no galpão de oficina (estocagem de combustíveis, óleos e graxas), visando recolher e destinar qualquer material excedente, bem como para em caso de verificação de vazamentos, esse perímetro receber recuperação.

A realização da inspeção na rede interna de destinação de efluentes sanitários a rede pública é indispensável, no caso de desativação, deve-se certificar que todo o efluente adentrou a rede pública, em caso negativo os resíduos devem ser recolhidos e destinados a aterros ambientais licenciados.



7.2 MEIO BIÓTICO

Área de influência indireta: Para a definição da área de influência indireta sobre o meio biótico foram feitas as delimitações e caracterizações biofísicas do ecossistema existente, considerando principalmente as características urbanas locais, com ausência de cobertura e formações vegetais naturais e presença de atividades comerciais e industriais.

Área de influência direta: Esta é constituída pelo conjunto de ecossistemas que se apresentam nos limites da área que sofrerá intervenções diretas do empreendimento.

7.2.1 Impactos na Fauna

A pequena incidência de fauna silvestre na área objeto do projeto pode ser explicada pela alteração no habitat, principalmente devido a supressão da vegetação natural, com o avanço da urbanização.

Algumas das medidas mitigadoras adotadas serão manter os equipamentos em perfeito estado de funcionamento a fim de controlar os níveis de ruídos emitidos, reduzir a velocidade de manobras com intuito de evitar possíveis atropelamentos.

Deve-se ainda promover o registro de todo atropelamento de fauna, anotando a espécie e as características do local, para mapeamento dos pontos críticos e adoção de medidas corretivas.

7.2.2 Impactos na Flora

A flora natural do local também passou por degradação no momento da ocupação humana, restando apenas espaçadas espécies exóticas na região. A área de intervenção resume-se a rodovia ES-080 pavimentada com CBUQ, pequeno trecho da rua Erondina Diniz Farias que receberá rede de drenagem e a calha do Córrego São Silvano revestida com concreto.

A flora natural do local em quase sua totalidade foi suprimida devido ao avanço da urbanização, restando ao longo do trecho restritas espécies.

Assim, devido as características locais as obras objeto do projeto não influenciarão na flora local, até mesmo pela reduzida presença de exemplares arbóreos e florísticos e a intervenção ocorrer sob o greide da rodovia e sob a calha do Córrego.





Toda via, deve haver o acompanhamento e monitoramento dos trabalhos de abertura de valas e deposição temporária de solos, retirada de camada superficial nas áreas de empréstimo e instalação do canteiro de obras.

A conservação da biodiversidade local deve ser implementada mediante a revegetação de áreas de taludes.

7.2.3 Impactos na População Vizinha

7.2.3.1 Conflitos com valores culturais/tradicionais

A Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais - PNPCT foi criada por meio do Decreto 6.040 de 7 de fevereiro de 2017, em um contexto de busca de reconhecimento e preservação de outras formas de organização social por parte do Estado.

De acordo com essa Política, entre os Povos e Comunidades Tradicionais - PCTs do Brasil, estão os povos indígenas, os quilombolas, as comunidades tradicionais de matriz africana ou de terreiro, os extrativistas, os ribeirinhos, os caboclos, os pescadores artesanais, os pomeranos, entre outros.

Seguindo essa classificação, não existe nenhuma interferência do empreendimento em comunidades tradicionais, terras indígenas e comunidades quilombolas.

7.2.3.2 Deslocamento de pessoas, famílias ou comunidades

As obras objeto do referido projeto, serão executadas sob o greide da rodovia ES-080 e sobre a calha do Córrego São Silvano, exigindo pequenas adequações quanto ao perímetro já ocupado. Desta forma, a atividade em questão não demandará deslocamento de pessoas, famílias ou comunidades instaladas ao longo do trecho.

7.2.3.3 Eliminação e/ou mudança de localização de imóveis, cercas e passagens

Apesar da proximidade de alguns imóveis com a calha do Córrego, o projeto não prevê a eliminação de imóveis e nem de acessos, no momento da elaboração as dimensões das tampas de cobertura a serem instaladas sob a calha, foram projetadas de forma a atender as normativas vigentes e dispensar a necessidade de prover alterações na localização de imóveis.

As obras de adequação da rede de drenagem acontecerão no greide da rodovia e não acarretarão mudança na localização de imóveis, cercas e passagens.





7.2.3.4 Interferências no Trânsito Local

As obras no greide da rodovia provocarão a interrupção de uma faixa da via, já que a rede de drenagem será instalada muito próxima ao eixo, ocasionando inevitavelmente a retenção do fluxo veicular temporariamente, visto a impossibilidade de abertura de desvio que atenda todo o trecho do projeto.

Neste sentido será necessário adotar a metodologia de controle de tráfego denominado “Pare e Siga”. O projeto executivo segrega trechos da rodovia para intervenção, de forma que os serviços ocorram em pequenas extensões, e nesses trechos existam espaço suficiente (desvio) para o tráfego veicular. Os trechos respeitam ainda as entradas e saídas de comércios e indústrias (posto de gasolina, concreteiras, cafeiras, metalúrgicas, entre outras), bem como acessos a bairros vizinhos.

Com a utilização do “Pare e Siga” a velocidade de tráfego será reduzida, o que poderá ocasionar engarrafamentos temporários e o aumento do tempo de deslocamento entre as regiões circunvizinhas ao trecho do projeto.

Ao longo do trecho das obras deve ser implementada sinalização rodoviária informativa e de alerta, os desvios devem receber ações de forma a viabilizar o tráfego veicular contínuo, sem presença de buracos, declives/declives acentuados ou que exijam manobras complexas.

7.2.4 Comunicação entre Obra e Comunidade

A comunicação com a comunidade circunvizinha deverá ocorrer através de reuniões comunitárias, buscando a participação, troca de informações e esclarecimentos acerca do Projeto de Execução do Sistema Sustentável das Águas Urbanas da Bacia Hidrográfica do Córrego São Silvano.

As reuniões tem por objetivo estabelecer canais de comunicação entre os beneficiários e tem a finalidade de informar às comunidades sobre o andamento e o cronograma das obras, bem como dirimir eventuais dúvidas da sociedade sobre o projeto.

A atividade deverá adotar a metodologia de convite aos moradores das comunidades beneficiárias, lideranças formais e informais, e demais representantes públicos, por meio de sonorização volante, fixação de cartazes em locais estratégicos, bem como a distribuição de panfletos informativos.





Corroborando com a interação entre as obras e a comunidade local, realizadas por atividades de comunicação, se faz necessárias ações de educação ambiental no sentido de formar multiplicadores em educação sanitária e ambiental e garantir um canal de comunicação direta com a população durante o período de execução do Projeto.

Neste sentido, a descrição específica das intervenções na área social encontram-se descritas no Projeto de Trabalho Técnico e Socioambiental, que compõe o grupo de estudos para as obras de Execução do Sistema Sustentável das Águas Urbanas da Bacia Hidrográfica do Córrego São Silvano.

8 MEDIDAS MITIGATÓRIAS / COMPENSATÓRIAS

8.1 APRESENTAÇÃO DAS PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS QUE SERÃO ADOTADAS PARA REGENERAÇÃO DOS TALUDES

a) Hidrossemeadura de taludes de corte e saias de aterro

A técnica de hidrossemeadura é um dos métodos básicos de revegetação mais utilizados para recuperação de áreas degradadas, uma vez que permite cobrir áreas inacessíveis a outros métodos, além de reduzir consideravelmente o arraste sólido pelas águas pluviais.

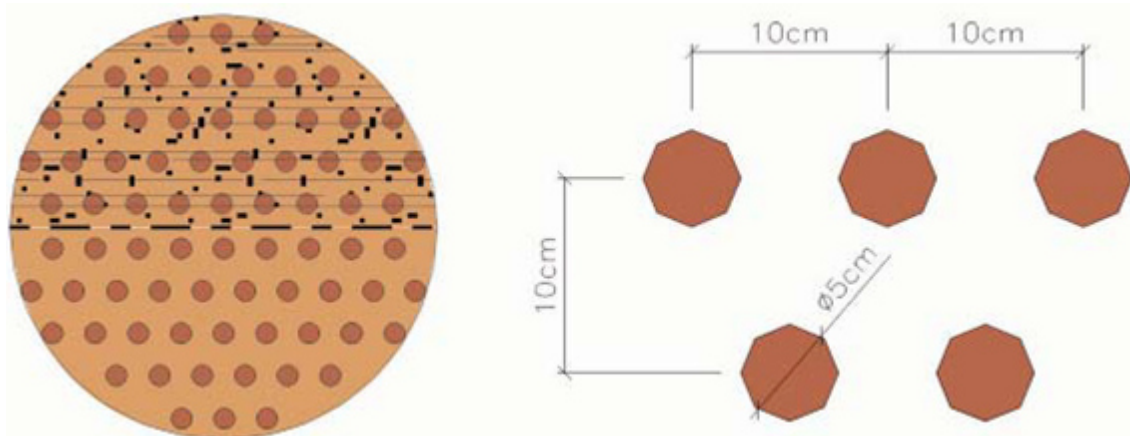
Outra vantagem da técnica de hidrossemeadura reside no fato de permitir um consórcio de diferentes espécies de gramíneas e leguminosas, acrescidas de fertilizantes e substrato de fixação. Este consórcio pode, com o correr do tempo, melhorar a qualidade do solo e possibilitar a revegetação de áreas degradadas.

Entende-se por hidrossemeadura a aplicação com bomba hidráulica, via aquosa, de sementes misturadas com adubos minerais, massa orgânica e adesivos de fixação.

É necessário que a superfície do talude esteja a mais regularizada possível. O acerto e a regularização podem ser feitos manual ou mecanicamente, buscando eliminar os sulcos erosivos, o preenchimento dos espaços vazios e a ancoragem dos sedimentos soltos.

Após a regularização da superfície do talude e o sistema de drenagem estiver construído, inicia-se o preparo do solo, que consiste em efetuar o microcoveamento, ou seja, covas pequenas umas próximas das outras e com profundidade suficiente para reter todos os insumos a serem aplicados, como fertilizantes, corretivos, adesivos e sementes.





As sementes a serem utilizadas deverão conter referências à porcentagem de pureza e ao poder germinativo. A seleção das espécies deve basear-se em critérios de adaptabilidade edafoclimática, rusticidade, capacidade de reprodução e perfilhamento, velocidade de crescimento e facilidade de obtenção de sementes.

O período ideal para se iniciar a aplicação, segundo Gariglio (1987), é antes do período chuvoso. Em casos de déficit hídrico na época de plantio, recomenda-se uma irrigação que atinja pelo menos 10 cm de profundidade do solo, perdurando até a germinação de no mínimo 50% das sementes.

A mistura só deve ser colocada no hidrossemeador, no local de aplicação, após ter se verificado o funcionamento do motor. A operação de aplicação deve ser conduzida de maneira uniforme, evitando escorrimento excessivo.

No processo de seleção de espécies, é importante considerar as características ecológicas do local a ser regenerado, bem como as exigências das espécies selecionadas, estabelecendo-se os objetivos a curto e longo prazo (Fletcher, 1975 e Fox, 1984).

As espécies vegetais empregadas na técnica de hidrossemeadura devem ser capazes de se desenvolver adequadamente em condições precárias, geralmente características das áreas a serem semeadas. As espécies potenciais devem se caracterizar por: rusticidade, rápido desenvolvimento, agressividade, fácil propagação, fácil implantação e baixo custo, adaptabilidade ao clima da região, fácil integração na paisagem, pouco exigentes nas condições de solo (Alves Júnior, 1997).



Dentre as gramíneas utilizadas para a revegetação de áreas degradadas, têm sido usadas, dentre outras, espécies tais como: *Melinis minutiflora* P. de Beauv; *Brachiaria decumbens* Stapf., *Lolium multiflorum* Lam. e *Eragrostis curvula* Nees. Estas espécies têm sido utilizadas, em razão de suas elevadas capacidades de se estabelecerem em ambientes deficientes em características químicas e físicas (Faria, 1990).

As gramíneas têm a finalidade de proteger inicialmente o solo e propiciarem a colonização primária. Gramíneas de ciclo curto como *Lolium multiflorum* Lam. (Capim Azevém) são bastante empregadas por acelerar o processo de sucessão ecológica favorecendo o estabelecimento de espécies posteriores.

As leguminosas dão continuidade ao processo de sucessão iniciado pelas gramíneas e, se caracterizam por sua alta capacidade de fixação de nitrogênio no solo e fornecimento de matéria orgânica. Tais espécies vegetais, são empregadas com a finalidade de fornecer um revestimento permanente de superfícies sujeitas à erosão.

Exemplo da composição da calda que recobre aproximadamente uma área de 1500 a 2000 m²:

- 25 kg de semente de *Melinis minutiflora* P. de Beauv. (capim gordura);
- 200 litros de linter de algodão;
- 50 a 100 litros de matéria orgânica decomposta (curtida);
- 5 kg de semente de *Eragrostis curvula* L. (capim chorão);
- 2 kg de sementes de leguminosas *Lab-lab purpureus* (L.) Sweet. Sin. (Labe Labe), *Mucuna pruriens* (L.) Sweet (mucuna preta), *Cajanus cajan* (L.) Millsp. (Guandu);
- 50 kg de fertilizante granulado MAP (fosfato monoamônico) 15-30-15 NPK;
- 10 a 20 kg de Ureia.

A utilização de leguminosas, com suas características peculiares, pode melhorar as condições do solo, e torná-lo mais apto e receptivo para receber as sementes nativas da região e assim, favorecer e antecipar a revegetação do local.

8.2 TABELA DE MEDIDAS MITIGATÓRIAS / COMPENSATÓRIAS

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGATÓRIAS / COMPENSATÓRIAS
-------------------	---------------------------------------





GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

39

Impactos no solo	Racionalização de geração de resíduos sólidos, armazenamento e destinação final adequada; Realizar manutenção de máquinas e equipamentos em piso impermeável com canaletas de contenção, destinadas ao sistema de tratamento de efluente; Realizar o tratamento de efluentes sanitários; Realizar retaludamento de encostas íngremes, adequando a angulação, com instalação de sistema de drenagem e dissipadores de energia do escoamento pluvial.
Impactos na água	Instalar sistema de drenagem de águas pluviais; Promover a vegetação em taludes; Evitar o manuseio de produtos químicos próxima a cursos e sistemas de drenagem.
Impactos no ar	Realizar umectação da via e de acessos durante as obras de terraplenagem; Reduzir a velocidade de manobras dos equipamentos e veículos; Utilizar lonas de cobertura em veículos de transporte de materiais; Manter em dia a manutenção de veículos e equipamentos, de forma a reduzir a emissão poluentes.
Escoamento superficial	Implantar sistema de drenagem, para captação e orientação do escoamento superficial, por canaletas, sarjetas, drenos e posteriores dissipadores de energia, na rodovia.
Efeito de borda	Respeitar os limites demarcados em projeto, quanto as dimensões da via, de forma a não decapear ou ocupar espaços além dos exigíveis.
Alteração na paisagem	Elaborar os projetos buscando integrar as adequações as características já existente. Recuperar as áreas impactadas pela execução das obras; Implantar paisagismo e jardinagem em trevos, interseções e outros pontos notáveis da rodovia; Implementar as medidas de vegetação e estabilização de taludes.
Impactos na flora	Instalar o canteiro de obras em perímetro antropizado, sem cobertura vegetal natural; Evitar a supressão de espécies vegetais durante as obras, mesmo as exóticas.
Impactos na fauna	Promover plantio de espécies arbóreas, consorciadas ao paisagismo local de forma a oferecer moradia e alimento a espécies da Avifauna local. Treinamento dos funcionários envolvidos, com vistas a evitar acidentes e incidentes quando do encontro com fauna local; Evitar a operação de máquinas e equipamentos em período noturno, buscando evitar o afugentamento da fauna, visto ser esse o período de movimentação de diversas espécies;
Impactos no meio antrópico	Apresentar previamente a população local os projetos de adequação na via e córrego, esclarecendo os pontos positivos e negativos; Promover a umectação das vias, evitando a dispersão exacerbada de sólidos (poeira); Promover a manutenção preventiva de máquinas e equipamentos quanto a emissão de poluentes e ruídos; Implantar sinalização durante das obras, orientando os fluxos e os procedimentos executados; Priorizar a contratação de mão de obra local; Realizar exames admissionais e periódicos durante a execução das obras; Realizar adequadamente o tratamento de efluentes sanitários e industriais; Criar via de comunicação entre obra e comunidade com a finalidade de esclarecer dúvidas em relação a obra





9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto do sistema de manejo sustentável das águas urbanas da bacia hidrográfica do Córrego São Silvano visa, antes de tudo, evitar os constantes alagamentos na rodovia ES-080 que atinge diretamente a população residente, comércios locais e transeuntes. No sentido de melhorar a qualidade de vida da sociedade o projeto também prevê a cobertura da calha do Córrego São Silvano no interior do bairro São Silvano, visto a proximidade das residências e comércios e a implantação de parque linear.

Entretanto, a execução de qualquer projeto de engenharia urbana, devido as características da atividade e da área de intervenção gera impactos ambientais, tornando indispensável a elaboração de estudo ambiental.

O estudo ambiental demonstra que a área de influência do projeto encontra-se imersa ao perímetro urbano consolidado, sem remanescentes florestais naturais, com restrita presença de fauna nativa. O curso d'água apresenta margens ocupadas com edificações residências e comerciais, sem vestígios de mata ciliar e a calha recoberta com concreto armado *in loco*.

Sendo assim, com a apresentação deste Projeto pretendemos expor os possíveis impactos positivos e negativos causados no meio ambiente pela adequação da rede de drenagem sob a rodovia ES-080, implementação de drenagem na rua Erondina Diz Farias e cobertura de trechos da calha do Córrego São Silvano, para que dentro das possibilidades de adequações e mitigações na fase de planejamento, este possa auxiliar na tomada de decisões e garantir a todos por direito, um meio em perfeito estado de equilíbrio.

Portanto, através da execução de ações planejadas que buscam a relação recíproca entre meio ambiente e as atividades do empreendimento, além dos diversos fatores descritos a área, sob critérios de impactos no meio, somos favoráveis à instalação do empreendimento.

10 EQUIPE TÉCNICA

Nome: Romulo Barcellos

Titulação: Engenheiro Civil, Técnico em Edificações, Especialista em Geotecnia

Registro no CREA: ES-039330/D

Registro IEMA - CTEA 1155/2015





GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

41

Telefone: (27) 99837-5111

E-mail: romulo.eng@gmail.com

Romulo Barcellos
Responsável Técnico





11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. S. **Alguns princípios de sucessão natural aplicados ao processo de recuperação**. In: *Recuperação ambiental da Mata Atlântica* [online]. 3rd ed. rev. and enl. Ilhéus, BA: Editus, 2016, pp. 48-75. ISBN 978-85-7455-440-2. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

ALVARENGA, Maria Inês Nogueira. **Atributos do solo e o impacto ambiental**. 2ª ed. Maria Inês Nogueira Alvarenga, Jéferson Antônio de Sousa. - Lavras: UFLA: FAEPE, 1997. 205p.: il. - (Curso de especialização por tutoria à distância em solos e meio ambiente).

ALVES JÚNIOR, R.F. **Utilização da técnica de hidrossemeadura na recuperação de áreas degradadas pela mineração**. Uma revisão de literatura. Viçosa: S.I.F., 1997. 206-233. (Trabalhos Monográficos dos Estudantes de Curso de Engenharia Florestal).

Árvores brasileiras: **manual de identificação e cultivos de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: 1992. 352p.

Brasil. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Produção Agropecuária. Secretaria de Recursos Naturais. Coordenadoria de Conservação do Solo e Água. - **Manejo e conservação do solo e da água; informações técnicas**. Brasília, 1983. 66p. Ilust.

CARRIELLO, F. **Estimativas da resposta hidrológica das sub-bacias brasileiras**. INPE, 2005, p. 29-34.

COIMBRA-FILHO, A.F. 1984. **Situação da fauna na Floresta Atlântica**. B. FBCN, Rio de Janeiro, v. 19, p. 89-110.

DIAS, M. C. O. PEREIRA, M. C. B. DIAS, P. L. F. VÍRGILIO, J. F. **Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas/ Banco do Nordeste**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999. 297p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Súmula da 10. Reunião Técnica de Levantamento de Solos**. Rio de Janeiro, 1979. 83p. (EMBRAPA-SNLCS. Micelânea, 1).





ESPÍRITO SANTO (estado). **Instrução Normativa Nº 10/2010/IEMA**, publicada em 28 de Dezembro de 2010 - IEMA – Instituto Estadual de Meio Ambiente.

ESPÍRITO SANTO (estado). **Mapa das unidades naturais do E.S.** - Governo do Estado do Espírito Santo; Secretaria de Estado da Agricultura. Emcapa - Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária. NEPUT - Núcleo de Estudo e Planejamento e Uso da Terra – 1999.

FARIA, V. P. Minerações Brasileiras Reunidas. **Um caso de recuperação de área minerada**. Belo Horizonte: MBR, 1990. 18p. (Monografia – Departamento de Engenharia Florestal- UFV).

FRANCISO, F. A.; GOMES, J. E.; MACEDO, R. L. G.; VALE, R. S. **Hidrossemeadura para a recuperação de áreas tropicais degradadas**. Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal. Ano I, Número 1, fevereiro de 2003.

GARIGLIO, M. **A utilização de revestimento vegetal na proteção contra erosões**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1987. p.29-32 (Artigo Técnico, 13).

LINO. C. F., & SIMOES. L. L., **Sustentável Mata Atlântica - A Exploração de seus recursos florestais**, Senac Editoras, ed. 1ª, 2004.

LOPES, A.S. & Guilherme, L.R.G. **Uso eficiente de fertilizantes: aspectos agrônômicos**/ A.S. Lopes e L.R.G. Guilherme. - São Paulo, ANDA, 1990. 60p. (Boletim Técnico, 4).

MORAES, L. F. D. **Manual técnico para a restauração de áreas degradadas no Estado do Rio de Janeiro**/ Luiz Fernando Duarte de Moraes [...et al.] – Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013.

Paglia, A. P. & Pinto, L.P. **Biodiversidade da Mata Atlântica**. In: E. Marone, D. Riet, & T. Melo (Orgs.). Brasil Atlântico – um país com a raiz na mata. Rio de Janeiro: Instituto BioAtlântica, pp. 102-129, 2010.

Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas
Três Lagoas – MS – Nº 7 – ano 5, Maio de 2008.

ROCHA, A.A., Costa, J.P. de O. 1998. **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e sua aplicação no Estado de São Paulo**. Terra Virgem, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.





RODRIGUES, C; ADAMI, S. **Técnicas fundamentais para o estudo de bacias hidrográficas**. In: VENTURI, L. A. B. (org). Praticando Geografia: técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2005, p. 147 a 166.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. **O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local**. Revista UNIARA, 2007, n. 20, p. 137 – 156.

12 ANEXOS

1) Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

1. Anotação de Responsabilidade Técnica - ART





1. Responsável Técnico

ROMULO BARCELLOS

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 0814601472

Registro: ES-039330/D

Empresa contratada: TONON PROJETOS - CONSULTORIA E TOPOGRAFIA LTDA ME

Registro: 15529



2. Dados do Contrato

Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO

CPF/CNPJ: 08673715000117

Rua: AVENIDA DOUTOR OLÍVIO LIRA

Nº: 353

Complemento: CENTRO EMP. PRAIA DA COSTA, 19º ANDAR

CEP: 29101260

Cidade: VILA VELHA

UF: ES

Bairro: PRAIA DA COSTA

Telefone: 2736365041

Contrato: 010/2019

Nº do Aditivo: 0

Valor do Contrato/Honorários: R\$158.887,61

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RODOVIA ES-080 (ROD. DO CAFÉ)

Nº: S/N

Complemento: *

Bairro: CARLOS GERMANO NAUMANN

Quadra * Lote *

Cidade: COLATINA

UF: ES

CEP: 29700000

Data de início: 11/12/2019

Prev. Término: 12/03/2020

Coord. Geogr.: *, *

Proprietário: SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO HABITAÇÃO E

CPF/CNPJ: 08673715000117

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0

Nº Pavimento(s): 0

Dimensão/Quantidade: 1

Unidade de medida: UNID

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 35 - 5.1 - ELABORAÇÃO DE PROJETO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 103 - AUTORIA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 1107 - PORTOS, RIOS, CANAIS, BARRAGENS E DIQUE, 1206 - OBRAS DE DRENAGEM, 5107 - SONDAGEM GEOLOGICA/GEOTÉCNICA, 6101 - TRABALHOS TOPOGRÁFICOS, 9111 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 201 - SONDAGEM, 223 - TERRAPLENAGEM, 307 - DRENAGEM PLUVIAL / OBRA DE ARTE CORRENTE, 401 - BARRAGENS, 601 - LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS, 2001 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 9 - ESTUDO GEOTÉCNICO, 14 - PROJETO TERRAPLE. DRENAGEM / PAVIMENTAÇÃO, 2 - PROJETO ESTRUTURAL, 10 - ESTUDO TOPOGRÁFICO, 18 - OUTROS PROJETOS/SERVIÇOS

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETOS CONFORME O TERMO DE REFERÊNCIA DO EDITAL Nº 003/2019 DA SEDURB SENDO HOMOLOGADO PELO CONTRATO Nº 010/2019.

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local _____ de _____ de _____

Local

Data

ROMULO BARCELLOS - CPF: 10528833707

SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO - CPF/CNPJ: 08673715000117

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br
tel: (27)3134-0046

creaes@creaes.org.br
art@creaes.org.br



CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Espírito Santo



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



SEDURB

**Secretaria de Estado de Saneamento,
Habitação e Desenvolvimento Urbano**

VOLUME 2

TONON PROJETOS

CONSULTORIA E TOPOGRAFIA LTDA
Avenida André Fachetti, 137
Bairro Maria das Graças
Colatina-ES
29.705-110
tononprojetos@gmail.com
(27) 9 9726-0938
www.tononprojetos.com

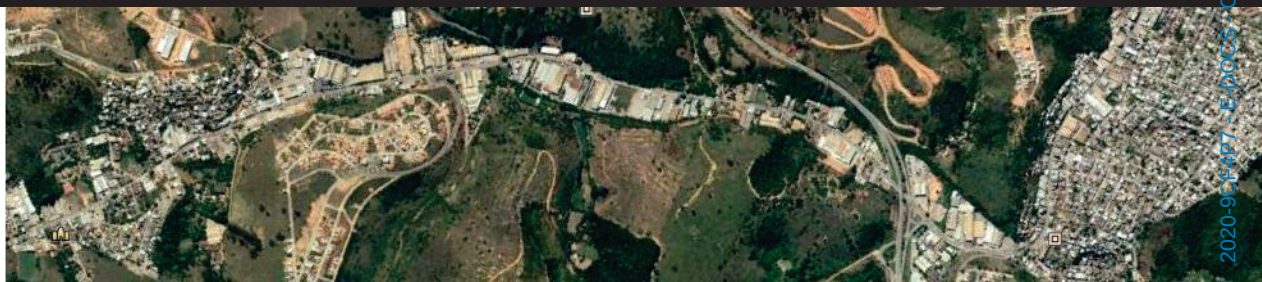
**ESTUDOS AMBIENTAIS
PLANO DE GERENCIAMENTO
DE RESÍDUOS SÓLIDOS**



e-mail: tononprojetos@gmail.com
cel.: (27) 9 9527-0938

PROJETO DE ENGENHARIA MACRODRENAGEM - SISTEMA SUSTENTÁVEL DE ÁGUAS URBANAS

CÓRREGO SÃO SILVANO



SERVIÇO: SISTEMA DE MANEJO SUSTENTÁVEL DE ÁGUAS URBANAS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SÃO SILVANO

CONTRATO: 010/2019

TOMO III

MAR / 2020

IMAGEM MERAMENTE ILUSTRATIVA



PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO SUSTENTÁVEL DAS ÁGUAS URBANAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SÃO SILVANO NO MUNICÍPIO DE COLATINA – ES

LOCAL: Bairro Carlos Germano Naumann e Bairro São Silvano.
MUNICÍPIO: Colatina/ES

Volume 2 – **ESTUDOS AMBIENTAIS**
TOMO III – PLANO DE GERENCIAMENTO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



MARÇO / 2020

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	3
2. JUSTIFICATIVA DO PROJETO	4
3. DIRETRIZES	5
4. OBJETIVOS.....	5
4.1. OBJETIVO GERAL	5
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
5. INFORMAÇÕES GERAIS.....	6
5.1. DADOS DO INTERESSADO.....	6
5.2. DADOS DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELO PGRS	6
6 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	7
7. DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	7
8 GERAÇÃO DE RESÍDUOS	9
8.1 TIPIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS	9
8.1.1 Tipos de Resíduos - CONAMA 313/2012.....	10
8.1.2 Estimativa de Geração de Resíduos.....	10
8.1.3 Classificação de Resíduos - NBR 10.004:04	11
8.1.4 Classificação de Resíduos - CONAMA 307/2002	13
8.2 ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS.....	14
8.2.1 Cores de identificação dos resíduos	14
8.2.2 Dispositivos de acondicionamento	15
8.3. COLETA/TRANSPORTE DE RESÍDUOS	17
8.4. DESTINAÇÃO FINAL.....	18
9. ARRANJO DO CANTEIRO DE OBRAS.....	19
10 PROGRAMA DE REDUÇÃO NA FONTE GERADORA	20
10.1 RECICLAGEM DOS RESÍDUOS GERADOS.....	23
11. RESPONSÁVEL TÉCNICO	25
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
13. ANEXOS	28

INTRODUÇÃO

O crescente desenvolvimento tecnológico causou um aumento significativo na geração de resíduos, em suas mais variadas formas, que necessitam de acondicionamento, transporte e disposição final específico para cada classe de material. A falta de um gerenciamento adequado de resíduos, especialmente por parte das empresas, é um problema ambiental grave em virtude dos diferentes compostos químicos oriundos deste meio.

Os resíduos sólidos são considerados prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente por estarem relacionados à proliferação de micro e macro vetores, disseminação de doenças, poluição do ar, do solo, das águas subterrâneas e superficiais, além da degradação paisagística, desequilíbrio ecológico e desvalorização imobiliária. No Brasil, os resíduos sólidos são definidos, segundo a NBR 10.004:04.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS é um documento integrante do sistema de gestão ambiental, baseado nos princípios da não geração e da minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à minimização na geração, segregação, acondicionamento, identificação, coleta e transporte interno, armazenamento temporário, tratamento interno, armazenamento externo, coleta e transporte externo, tratamento externo e disposição final.

A base inicial de um estudo como o PGRS é a composição dos resíduos gerados que dependerá das características específicas da região de inserção do empreendimento, tais como geologia, morfologia, tipos de solo, disponibilidade dos materiais de construção, desenvolvimento tecnológico etc., assim como das peculiaridades construtivas do projeto a ser implantado, existindo uma grande heterogeneidade de resíduos que podem ser gerados.

Desta forma, o Plano vem descrever as ações pertinentes a geração de resíduos sólidos devido as obras de adequação do sistema de manejo sustentável das águas urbanas da bacia hidrográfica do Córrego São Silvano, de modo específico, o canal que percorre os bairros São Silvano e Córrego do Ouro ao longo do trecho da Rodovia ES-080, que frequentemente é assolado por alagamentos, ocasionando insegurança aos munícipes e interferindo na trafegabilidade.

2. JUSTIFICATIVA DO PROJETO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS estabelece princípios, objetivos, instrumentos - inclusive instrumentos econômicos aplicáveis - e diretrizes para a gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos, indicando as responsabilidades dos geradores, do poder público, e dos consumidores. Define ainda, princípios importantes como o da prevenção e precaução, do poluidor pagador, da ecoeficiência, da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, do reconhecimento do resíduo como bem econômico e de valor social, do direito à informação e ao controle social, entre outros (BRASIL, 2010b).

As obras de manejo das águas da bacia hidrográfica do Córrego São Silvano tem por objetivo regular o fluxo hídrico presente na região, principalmente em períodos de máxima pluviométrica, que ocasionam constantes alagamentos e transtornos na rodovia ES-080, bem como prejuízo para moradores e transeuntes.

A regulação do fluxo hídrico ocorrerá através da construção de barragens de retenção temporária de parte das águas das chuvas nas microbacias que demonstraram vazões máximas acima da descarga comportada pela atual rede de drenagem local. Inobstante a retenção nas cabeceiras das bacias, o projeto também prevê a adequação da rede de drenagem existente, com maior atenção no trecho sob a ES-080.

Desta forma, a complexidade do projeto de manejo das águas da bacia do Córrego São Silvano exigirá obras de corte e aterro de solo, abertura de valas, retirada de pavimento asfáltico, bloco sextavado e manilhamento danificado, readequação do sistema de captação de águas pluviais, remoção de meios-fios, canteiros, entre outros, gerando assim uma quantidade considerável de resíduos.

Assim, levando em consideração as exigências da PNRS e do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Espírito Santo, frente as responsabilidades e procedimentos inerentes a geração de resíduos, o projeto vem apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para as obras de adequação do sistema de manejo sustentável das águas urbanas da bacia hidrográfica do Córrego São Silvano, objeto do Contrato n.º 010/2019/SEDURB.

3. DIRETRIZES

Todos os procedimentos descritos e detalhados por este plano foram elaborados para viabilizarem a obtenção de Licença Ambiental e são delineados em conformidade com o disposto na Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações, Resolução CONAMA 313/2002, ABNT 10.0004/04 e com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010. Estas dispõem dos procedimentos para principais aspectos, resíduos gerados, impactos e medidas gerais adotadas.

As diretrizes estarão enquadradas nas legislações estaduais e municipais, assim como em normas estabelecidas pelas agências reguladoras, como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Para o processo da implantação do sistema de macrodrenagem e revitalização do Córrego São Silvano, foi realizado o enquadramento sob a ótica do Decreto Estadual nº 4039-R de 07/12/2016 que cria o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras (SLAP), e da Lei nº 7.058 de 22/01/2002 que dispõe sobre a fiscalização, infração e penalidades para assuntos gerais de ordem ambiental.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GERAL

- Mobilizar e orientar os colaboradores envolvidos na execução das obras quanto à caracterização, segregação, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos sólidos gerados pelo empreendimento.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer o projeto de implantação do sistema de macrodrenagem e revitalização do Córrego São Silvano, descrevendo informações gerais sobre responsáveis, localização, intervenções que serão realizadas e os resíduos gerados no procedimento de construção do sistema;
- Caracterizar a geração de resíduos de construção civil indicando a fonte de geração, tipo de resíduos e quantidade gerada;
- Descrever e apresentar sistemas de reaproveitamento, reciclagem e redução da quantidade de resíduos gerados.

5. INFORMAÇÕES GERAIS

5.1. DADOS DO INTERESSADO

CONTRATANTE:	
Razão social:	Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano - SEDURB
CNPJ:	08.673.715/0001-17
Endereço:	Av. Doutor Olivio Lira, n.º 353, 19º andar, Centro Comercial Praia da Costa, Praia da Costa, Vila Velha/ES
Telefone:	(27) 3636-5041
Representante Legal:	Marcus Antônio Vicente
E-mail:	secretaria@sedurb.es.gov.br

5.2. DADOS DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELO PGRS

EMPREENDEDOR:	
Razão social:	Tonon Projetos - Consultoria e Topografia LTDA
CNPJ:	25.200.675/0001-05
Inscrição estadual:	Isenta
Endereço:	Av. André Fachetti, n.º 137, Maria das Graças, Colatina/ES, CEP: 29.705-100
Telefone:	(27) 99527-0938 (Remo Tonon)
E-mail:	operacionaltonon@gmail.com
PROFISSIONAIS:	
Nome:	Romulo Barcellos
Titulação:	Engenheiro Civil, Técnico em Edificações, Especialista em Geotecnia
Área de Atuação:	Engenharia Civil
Registro no CREA:	ES-039330/D
Telefone:	(27) 99837-5111
E-mail:	romulo.eng@gmail.com

6 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento tem por objeto a contenção e eliminação de enchentes periódicas na região do bairro São Silvano e Córrego do Ouro, município de Colatina/ES, através de intervenções pontuais, apontadas por estudo hidrológico da bacia hidrográfica em questão.

Assim, as intervenções do projeto serão:

- 1) Implantação de estruturas de concreto armado para cobrimento de pontos específicos do canal do Córrego São Silvano, que atravessa o bairro em regiões densamente habitadas, totalizando 585 m;
- 2) Implantação de uma Galeria Pluvial Simples pré-moldada em concreto armado, de seção 3,00mx2,00m, numa extensão de 3.137m, sob a pista de rolamento da rodovia estadual ES-080;
- 3) Implantação de reservatórios de retenção temporária de águas pluviais na microbacia do Córrego São Silvano, Córrego Guerra e Córrego Estrela, de forma a amortecer o fluxo hídrico a montante da rede de drenagem, evitando despejo excessivo nas redes e transbordamento nas vias.
- 4) Implantação de parque linear ao longo de espaço coberto do canal de drenagem do córrego São Silvano, buscando o desenvolvimento da saúde e do lazer da sociedade circunvizinha, através da implantação de centro de lazer e esportes.
- 5) Recuperação do pavimento asfáltico existente na ES-080, com a elevação de greide em pequenos intervalos onde predominam os alagamentos em períodos chuvosos.

7. DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A indústria da construção civil é uma parcela significativa do desenvolvimento econômico e social, movimenta a economia e gera bem-estar em todos os níveis sociais e, como toda atividade além de bens, produz resíduos que devem ser minimizados e tratados de forma a atender as preocupações da sociedade com o meio ambiente.

No sentido de estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais, o Conselho Nacional de Meio Ambiente, publicou a

Resolução CONAMA nº 307, em 5 de julho de 2002, definindo que resíduos da construção civil:

“São os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.”

A supracitada Resolução estabeleceu uma classificação específica para estes resíduos, que são agrupados em 4 classes básicas cuja definição e exemplos estão apresentados a seguir.

- **Classe A**

Resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados como agregados; De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; De construção, demolição, reformas e reparos de edificações, como componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; Oriundos do processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidos nos canteiros de obras.

- **Classe B**

Resíduos recicláveis para outras destinações. Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

- **Classe C**

Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação e produtos oriundos do gesso.

- **Classe D**

Resíduos perigosos oriundos do processo de construção. Tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Destarte, a classificação estabelecida para os resíduos sólidos no Brasil é realizada ainda quanto ao seu risco potencial ao meio ambiente e a saúde pública através da NBR/ABNT 10.004/2004, que define todo resíduo sólido ou semissólido resultante das atividades normais da comunidade, determinando que estes podem ser de origem domiciliar, hospitalar, comercial, de serviços, de varrição e industrial.

A Norma em questão, para efeito de classificação, enquadra os resíduos sólidos em duas categorias.

- **Classe I - Resíduos Sólidos Perigosos** - classificados em função de suas características físicas, químicas, ou infectocontagiosas, são aqueles que podem apresentar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, ou ainda são inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos ou patogênicos. Estes tipos de resíduos normalmente são gerados em estabelecimentos industriais, de serviços de saúde e assemelhados;
- **Classe II - Resíduos Sólidos Não Perigosos** - são aqueles que não se enquadram na classe anterior, e que podem ser combustíveis, biodegradáveis ou solúveis em água. Esta classe subdivide-se na:
 - **Classe II-A - Não-inertes** - Nesta classe enquadra-se o lixo domiciliar, gerado nas residências em geral, estabelecimentos de serviços, comércio, indústrias, e afins.
 - **Classe II – B - Inertes** - são aqueles que, ensaiados segundo o teste de solubilização da NBR 10.006 da ABNT, não apresentam quaisquer de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Este tipo de resíduo normalmente é resultante dos serviços de manutenção da limpeza e conservação dos logradouros, constituindo-se, basicamente, de terra, entulhos de obras, papéis, folhagens, galhadas, etc.

Ainda em atenção aos resíduos sólidos gerados nas atividades o Conselho Nacional de Meio Ambiente, promulgou a Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais e dentre outros assuntos, define códigos para identificar os diferentes tipos de resíduos.

8 GERAÇÃO DE RESÍDUOS

8.1 TIPIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

8.1.1 Tipos de Resíduos - CONAMA 313/2012

Em conformidade a Resolução CONAMA nº 313/2002, segue abaixo a relação dos tipos de resíduos sólidos que podem ser gerados na implantação do sistema de macrodrenagem do Córrego São Silvano, em Colatina/ES.

CÓDIGO	TIPO DE RESÍDUO
A099	Terra, areia e rocha
A099	Restos de tubulação
A009	Restos de madeira de escoramento
A099	Folhas, ramos, troncos e raízes
A099	Restos de tijolos, concreto, argamassa, brita, asfalto
A002	Resíduos domiciliares, escritório e varrição
A004	Metais ferrosos (ferro, arames)
A005	Metais não ferrosos (aço, fiação revestida)
K053	Restos e borras de tintas e pigmentos
F130	Óleo usado

8.1.2 Estimativa de Geração de Resíduos

A dificuldade de quantificar os RCC consiste na ausência ou precariedade de um banco de dados que forneça as informações necessárias e a falta de mapeamento dos aterros. Muitas empresas não possuem controle da quantidade de caçambas que transportam e destinam os resíduos, assim como não existe a fiscalização dos órgãos públicos para que esse controle seja realizado. Outro fator agravante é a ocorrência de destinação de resíduos em aterro clandestinos, dificultando a medição do real volume gerado na região.

Segundo PINTO, MELO e NORATO (2016, p.4) existem diversos métodos na literatura descritos para quantificar a geração de RCC. A evolução destes foram apenas adaptações, em grande maioria, do método de Pinto (1999) o qual relaciona a taxa de geração de RCC com a área construída da obra.

De acordo com Pinto (1999), utilizando como estimativa de referência que as obras executadas predominantemente por processos convencionais geram cerca de 1.200kg/m² de RCC, que existe a perda média de 25% nos processos construtivos dos materiais levados ao canteiro de obras e que cerca de 50% do material é removido como entulho no decorrer das obras, pode-se definir uma “taxa de geração de resíduos de construção” na ordem de 150 quilos por metro quadrado construído (150kg/m²/const.).

Desta forma, apresentamos na tabela abaixo uma estimativa de geração de resíduos durante as obras de adequação do sistema de manejo sustentável das águas urbanas da bacia hidrográfica do Córrego São Silvano.

UNIDADE GERADORA	RESÍDUO	ESTIMATIVA DE GERAÇÃO (m ³)	CLASSIFICAÇÃO	
			CONAMA 307:02	ABNT 10004:04
Escavação de valas	Terra e areia secos	49.282,185	A	II-B
	Terra e areia molhados			
	Terra orgânica			
	Argilas moles			
	Rochas			
Assentamento/Construção de tubulações e canais de concreto	Sobras de concreto	335,6	A	II-B
	Sobras de madeira de escoramento			
Manejo de vegetais	Folhas, ramos, troncos e raízes	223,4	-	II-A
Operação do canteiro de obras	Resíduos domiciliares, escritório, varrição	43,8	B	II-A
Manejo de materiais	Tubos PEAD Tubos PVC	5,0	A	II-B
	Metal (ferro, aço, fiação revestida, arame, entre outros)	6,98	B	II-A / II-B
Manejo de equipamentos	Troca de óleo de máquinas	0,1	D	I
TOTAL		49.897,065		

8.1.3 Classificação de Resíduos - NBR 10.004:04

Levando em consideração a NBR 10.004:04 serão gerados durante as obras resíduos que podem ser enquadrados na Classe II – A (não inertes), caracterizados como do tipo domiciliar/comercial, oriundos tanto das atividades de construção civil diretas,

quanto especificamente das atividades desenvolvidas nos escritórios dos canteiros de obras e das necessidades de alimentação dos trabalhadores envolvidos nas obras, como resíduos orgânicos produzidos nos refeitórios dos canteiros de obra, embalagens de peças e utensílios, metais não ferrosos como sobra de barras de aço e fiação revestida, bem como as galhadas, folhagens e troncos oriundos de cortes e supressão de vegetação (limpeza da área).

No presente projeto um dos resíduos gerados proverão do contato de materiais com esgoto doméstico, visto que o Córrego São Silvano sofre com o despejo inadequado de águas cinzas e negras. Durante as obras de cobrimento de partes do canal, os procedimentos de ancoragem das armaduras, montagem e concretagem estarão expostos a contaminação. Sendo assim, estes materiais contaminados também se classificam como Classe II-A, devido a característica de biodegradabilidade dos esgotos.

Verifica-se ainda, a geração em grande parte de resíduos enquadrados na Classe II-B (inertes), visto que serão produzidos durante as obras um volume de materiais oriundos de escavações de solos, para conformação das barragens dos reservatórios de detenção, abertura de valas para adequação e implementação de novas redes de drenagem e remoção de solo inadequado nos perímetros onde serão construídos os barramentos. Nesta classe ainda se enquadram peças de madeiras utilizadas para concretagem, sem possibilidade de reúso e peças de concreto pré-moldado, provenientes da remoção de tubulações, ou quebradas durante a implantação de novas redes (meios-fios, manilhas, blocos).

Na Classe I, temos os resíduos que apresentam periculosidade, devido à natureza de toxicidade apresentada, por terem em sua composição itens derivados de petróleo e afins, como é o caso de óleos lubrificantes usados, restos de tintas e pigmentos.

Na tabela a seguir apresentamos os possíveis resíduos a serem gerados e suas devidas classificações.

TIPO DE RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO
Terra	Classe II B
Areia	Classe II B
Rocha	Classe II B

Restos de tubulação	Classe II B
Restos de madeira de escoramento	Classe II B
Folhas, ramos, troncos e raízes	Classe II A
Restos de tijolos, concreto, argamassa, brita	Classe II B
Restos de asfalto	Classe II B
Resíduos domiciliares, escritório e varrição	Classe II A
Metais ferrosos (ferro, arames)	Classe II A
Metais não ferrosos (aço, fiação revestida)	Classe II B
Restos e borras de tintas e pigmentos	Classe I
Óleo usado	Classe I

8.1.4 Classificação de Resíduos - CONAMA 307/2002

Os resíduos sólidos de construção civil gerados no empreendimento serão classificados ainda em conformidade a Resolução CONAMA 307/2002.

• Classe A

São os resíduos sólidos predominantemente oriundos das operações de escavação de solos (terra) retirada da região de instalação das barragens, dos procedimentos de abertura de valas para alocação de rede de drenagem, incluídos de restos de materiais de construção que serão utilizados nas obras, tais como material granítico e outras pedras, pedaços de manilhas e tubos em concreto, restos de areia, saibro, pó de pedra e outros agregados miúdos, restos de brita, pedriscos e outros agregados graúdos e restos de argamassa, entre outros.

• Classe B

Esses resíduos serão compostos por restos e sobras de materiais utilizados nas atividades da construção então planejadas, podendo ser gerado restos de madeira após esgotados os usos devido à degradabilidade do material, sobras de cabos de cobre e outros metais utilizados na iluminação do parque linear e afins. Papel, papelão e plástico dos mais diversos tipos, provenientes das atividades dos canteiros de obras, setor administrativo, retirada de embalagens de equipamentos e materiais de construção embalados, bem como restos de manta de impermeabilização e tubos.

• Classe D

Serão constituídos por restos de tintas, solventes, óleos e demais, provenientes dos serviços de sinalização viária, pintura das áreas de convivência, manutenção de veículos e afins.

8.2 ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS

A segregação para posterior acondicionamento dos resíduos deverá ser realizada preferencialmente pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º da Resolução CONAMA 307/02.

Depois de segregados, os resíduos devem ser acondicionados de acordo com a sua classe em recipientes apropriados para o seu armazenamento temporário, até que seja realizada a coleta externa para disposição final.

Os contenedores devem estar devidamente identificados por classe, disposto em local de fácil localização e de facilidade para a coleta externa. A cada coleta externa deve ser realizada a limpeza bruta dos contenedores, de modo que seja evitado o acúmulo de resíduos nos mesmos.

O manuseio dos resíduos envolve risco potencial de acidentes para os profissionais que realizam principalmente as tarefas de coleta, transporte e destinação final. Desta forma, os colaboradores devem estar protegidos através da utilização de Equipamentos de Proteção Individual – EPI's, conforme previsto na NR-6/MTE, evitando ao máximo o contato direto com os resíduos, bem como seguir as exigências da NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

8.2.1 Cores de identificação dos resíduos

A Resolução CONAMA nº. 275 de 25 de abril de 2001, estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva, conforme figura abaixo.



Fonte: Google imagens

Na tabela seguinte estão especificados os tipos de resíduos e sua respectiva sinalização com indicação da cor padronizada.

COR	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
Azul	Papéis Recicláveis	Todos os tipos de papéis secos como: folhas de computados, papel toalha, embalagens de produtos não perigosos, papelão.
Preto	Madeira	Resíduos de madeira (tábuas, escoras, estacas, etc.)
Vermelho	Plástico	Todos os resíduos de materiais plásticos (canetas, copinhos, embalagens plásticas, sacos plásticos, etc.)
Verde	Vidros	Todos os materiais de vidro recicláveis descartados (frascos de laboratório, garrafas, etc.)
Amarela	Metais	Todos os resíduos metálicos descartados em atividades de montagens, manutenções, e desmontagens de equipamentos, peças, estruturas, tubos e chapas de cobre, alumínio, ferro e outros metais recicláveis.
Marrom	Orgânicos	Todos os descartes de materiais orgânicos, restos de alimentos, frutas, papel higiênico, etc.
Laranja	Perigosos	Todos os resíduos de Classe I, borras químicas, oleosas e todos os materiais descartados contaminados com matéria-prima, produtos químicos ou óleo etc.
Cinza	Outros	Resíduos de varrição não identificados, misturados.

8.2.2 Dispositivos de acondicionamento

Os dispositivos de armazenamento mais utilizados na atualidade são as bombonas, bags, baias e caçambas estacionárias, que deverão ser devidamente sinalizados

informando o tipo de resíduo que cada um acondiciona, visando a organização da obra e preservação da qualidade do RCC.

- a) Bag: utilizados no acondicionamento de papéis, plásticos e outros materiais leves como uniformes inutilizados, luvas, botas, entre outros. Devem ser construídos suportes para o posicionamento dos bags, que podem ser metálicos ou em madeira e alocá-los em local coberto no canteiro de obras. Os suportes devem manter o bag aberto, apoiado no chão.
- b) Baia: o número de baias assim como o tipo e suas dimensões devem ser determinados de acordo com a necessidade de utilização de cada obra. São depósitos fixos, geralmente construídos em madeira, em diversas dimensões que se adaptam às necessidades de espaço. Serão utilizados para depósito de restos de madeira, ferro, aço, arames, EPS, quando suas dimensões não permitirem o uso de bombonas e favorecerem a reutilização ou aproveitamento em novos serviços.
- c) Bombonas: recipiente com capacidade para 50 litros, com diâmetro superior de aproximadamente 35 cm após o corte da parte superior, serão utilizadas para acondicionar os Resíduos Classe B (CONAMA 307:02), que poderão ser reutilizados ou reciclados.
- d) Caçamba estacionária: equipamento que permanece no local de geração dos resíduos para seu acondicionamento, com frequência de coleta, de acordo com o volume gerado pela empresa. Capacidade volumétrica em torno de 5 m³. Utilizado para resíduos de Classe A, que deverão ser retirados da obra e encaminhados ao aterro sanitário de construção civil licenciado.

A seguir apresentamos ilustrações dos dispositivos de acondicionamento de resíduos e a indicação de acondicionamento para cada classe de resíduo.



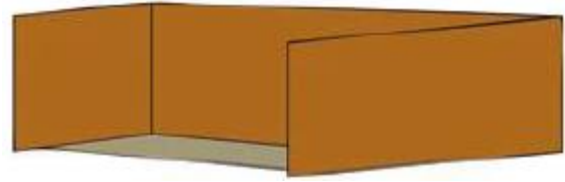
Bombona



Bag



Caixa estacionária



Baia

- **Classe A**

Os resíduos classe A (solo, areia, rochas, peças pré-moldadas e afins), caso haja necessidade de acondicionamento, por inviabilidade de destinação imediata, devem ser depositados em caçambas estacionárias, cobertas por lonas protetoras devidamente fixadas.

- **Classe B**

Os resíduos como resto de madeiras, plásticos, papéis, metais e demais classificados em conformidade a Resolução CONAMA 307:02, e de pequeno volume, devem ser acondicionados em bombonas plásticas de 50 litros, providas de sacos de rafia em locais de pequenas gerações ou contêineres de 1000 litros, nos locais de maiores gerações, respeitando a segregação por tipo de material.

Os recipientes devem permanecer fechados, em local coberto no canteiro de obras enquanto aguardam a coleta final.

- **Classe D**

Os resíduos de Classe D, compostos basicamente por restos de óleos, tintas, vernizes e outros produtos químicos aos quais se deve dedicar especial atenção, serão armazenados preferencialmente em suas próprias embalagens, e postos em local apropriado no canteiro de obras.

8.3. COLETA/TRANSPORTE DE RESÍDUOS

A coleta e o transporte dos resíduos devem ser realizados com material e equipamentos adequados para cada tipo de resíduos.

Antes da coleta deve ser verificado o melhor percurso, com base na localização das obras, do canteiro de obras e do local de destinação final dos resíduos. No caso do

projeto em questão o melhor percurso é utilizar a rodovia ES-080, pois é a via mais próxima de (02) dois pontos de barramento, do canteiro de obras e dos perímetros de canalização do Córrego São Silvano. Posteriormente, no trevo do SESI/SENAI adotar a rodovia BR-259, aonde teremos acesso ao terceiro ponto de barramento e ao aterro de construção civil licenciado.

Sendo assim, para coleta dos diversos tipos de resíduos classificados através da Resolução CONAMA 307:02 apresentamos os devidos equipamentos de transporte:

- **Classe A**

Os resíduos de Classe A deverão ser removidos por empresa especializada em remoção de entulhos de obras, com o uso de caminhões equipados com poliguindastes (caçamba estacionária) ou com carroceria basculante, tendo apoio de equipamento auxiliar de carregamento caso necessário (pá carregadeira).

Os resíduos contaminados com esgotos sanitários devem ser coletados de forma separada dos demais, pois sua destinação será para aterro sanitário de resíduos urbanos, entretanto seguindo os mesmos procedimentos supracitados.

O material orgânico gerado na obra, dependendo do volume, pode ser destinado a coleta pública municipal e posterior depósito em aterro de resíduos urbanos. Em caso de volume acentuado esses devem ser removidos através de iniciativa própria utilizando veículos poliguindastes ou com carroceria basculante para o aterro de resíduos urbanos de Colatina.

- **Classe B**

Os resíduos de Classe B, devem ser colocados à disposição das cooperativas de catadores, devidamente segregados e acondicionados, de forma a aguardar a coleta através de veículos fechados (baú).

O gerador deve pré agendar dias e horários específicos para que as cooperativas recolham os resíduos, previamente armazenados no canteiro de obras.

- **Classe D**

Os resíduos de Classe C, devem ser coletados em suas embalagens originais e lacradas, acondicionadas de forma a evitar o derramamento dos resíduos. Sugere-se que o transporte seja realizado em veículo fechado (baú).

8.4. DESTINAÇÃO FINAL

Segundo Pinto e Gonzáles (2005), a maioria dos municípios brasileiros já possui sistemas de manejo, pelo menos na fase da coleta dos resíduos domiciliares e de serviço de saúde. Já aos resíduos de construção e demolição, por não serem putrescíveis, acaba-se por aceitar a não responsabilização dos geradores e o aumento dos lugares de deposições irregulares, entretanto, a qualidade de vida urbana é igualmente afetada.

O município de Colatina/ES conta atualmente com 01 (um) aterro de resíduo de construção civil licenciado, através da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - SEDUMA.

De forma a contribuir com os objetivos do plano, listamos abaixo sugestões de destinação final dos resíduos.

- **Classe A**

Sugestão para destinação: Colatina Ambiental – Centro de Tratamento de Resíduos de Colatina, LO n.º 009/2014 – Classe II, localizado na Estrada Córrego Santa Fé, s/n.º, Bairro Santa Helena, Colatina/ES - Contato: (27) 3723-6845.

Sugestão para destinação de resíduos contaminados com esgoto doméstico: Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos de Colatina, LO-DT/GQA/ N.º 121/ 2014/ Classe IV, localizado na BR-259, Córrego Estrela, Colatina/ES – Contato: (27) 2102-4317.

- **Classe B**

Sugestão para destinação: Associação de Catadores Colatinense de Materiais Recicláveis – ASCCOR, localizada a rua Fioravante Rossi, 4854, Manoel Honório, Colatina/ES - Contato: (27) 99753-1220.

- **Classe D**

Sugestão para destinação: Colatina Ambiental – Centro de Tratamento de Resíduos de Colatina, localizado na Estrada Córrego Santa Fé, s/n, Bairro Santa Helena, Colatina/ES - Contato: (27) 3723-6845.

9. ARRANJO DO CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras deve ser planejado e projetado antes mesmo do início dos serviços. Esse processo otimiza o espaço de trabalho e possibilita maior eficiência e segurança para a obra.

O canteiro deve ser projetado em consonância as normativas vigentes, levando sempre em consideração as normas de planejamento de canteiro de obra, a NR 18, a NBR 12284 (NB 1367) e as necessidades da obra.

Os componentes básicos que compõem o canteiro de obras são divididos em área de vivência e áreas operacionais, dependendo do porte da obra.

Os principais elementos das áreas de vivência são: vestiários (masculino e feminino), instalações sanitários (masculino e feminino), refeitório, cozinha (apenas se houver preparo de alimento em obra) e área de lazer.

Os elementos que constituem as áreas operacionais são: escritórios, portaria, almoxarifado, depósitos, central de concreto, central de argamassa, central de armação, estacionamento para veículos, entre outros necessários conforme o tipo de obra.

No âmbito da elaboração dos projetos de canteiro, deve ser equacionada a disposição dos resíduos, considerando os aspectos relativos ao acondicionamento diferenciado e a definição de fluxos eficientes de transporte, conforme apresentamos no Anexo 3 - Layout do Canteiro de Obras.

10 PROGRAMA DE REDUÇÃO NA FONTE GERADORA

A questão do gerenciamento de resíduos está intimamente associada ao problema do desperdício de materiais e mão de obra na execução dos empreendimentos. A preocupação expressa, inclusive na Resolução CONAMA nº 307/02, com a não-geração dos resíduos deve estar presente na implantação e consolidação do programa de gestão de resíduos.

Em relação a não-geração dos resíduos, há importantes contribuições propiciadas por projetos e sistemas construtivos racionalizados e também por práticas de gestão da qualidade já consolidadas.

O correto manejo dos resíduos, principalmente no interior do canteiro permite a identificação de materiais reutilizáveis, que geram economia tanto por dispensarem a compra de novos materiais tanto por evitar sua identificação como resíduo e gerar custo de remoção e destinação final.

Os agentes envolvidos na gestão dos resíduos devem ser previamente identificados e qualificados, para garantir a segurança dos processos posteriores à geração. Os

trabalhadores devem ter orientações quanto ao uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC), tais como: uniforme, luvas, avental impermeável, máscara, botas e óculos de segurança específicos a cada atividade.

A avaliação do desempenho da obra, por meio de *check-lists* e relatórios periódicos, em relação à limpeza, triagem e destinação compromissada dos resíduos deverá servir como referência para a direção da obra atuar na correção dos desvios observados, tanto nos aspectos da gestão interna dos resíduos (canteiro de obra) como da gestão externa (remoção e destinação).

A redução da geração de resíduos e o potencial de reutilização está diretamente ligada ao processo produtivo. A avaliação e eventual alteração das atividades ligadas ao processo é fator determinante no volume e nas condições finais do resíduo. Ao priorizar atividades de maior potencial poluente, pode-se mapear os pontos críticos do processo e definir os materiais cuja utilização deve ser racionalizada ou eliminada e quais procedimentos exigem reformulação. A tabela abaixo apresenta a metodologia de gerenciamento dos resíduos de diferentes processos.

UNIDADE GERADORA	RESÍDUO	MANEJO	DESTINO FINAL
Escavação de valas	Terra e areia secos	Remoção para depósito provisório	Reaterro da vala
	Terra e areia molhados	Remoção para depósito e secagem	Reaterro da vala
	Terra orgânica	Remoção	Rejeito (100%)
	Argilas moles	Remoção	Rejeito (100%)
	Rochas	Remoção	Rejeito (100%)
Assentamento de tubulações e canais de concreto	Sobras de concreto	Remoção	Rejeito (100%)
	Sobras de madeira de escoramento	Remoção	Reaproveitamento de pallets, lenha, estacas
Reaterro de valas	Sobras de areia e saibro	Remoção e estocagem adequada	Outros reaterros (material excedente)
Manejo de vegetais	Folhas, ramos, troncos e raízes	Corte em toras dos troncos e trituração de ramos e folhas	Reaproveitamento (lenha, toras) e compostagem (ramos e folhas)
Movimentação do canteiro de obras	Resíduos domiciliares, escritório, varrição	Separação através de recipientes próprios	Reciclagem (lixo seco) e compostagem (lixo orgânico)
Manejo de materiais	Tubos PEAD	Remoção	Rejeito (100%)
	Tubos PVC		

	Metal (ferro, aço, fiação revestida, arame, entre outros)	Remoção	Reciclagem (ferro velho e siderúrgicas)
Manejo de equipamentos	Troca de óleo de máquinas	Execução por empresas licenciadas	Reciclagem

A seguir apresentamos procedimentos operacionais pertinentes a execução das obras do empreendimento que visam a redução da geração de resíduos.

• Classe A

A redução na geração desses resíduos deve ser iniciada na elaboração dos projetos, os quais devem mensurar as dimensões adequadas de abertura de valas e utilização do solo proveniente de corte de barrancos nos perímetros de aterro, evitando a geração de excedente.

O transporte, manuseio e a instalação de novas peças de concreto armado deve ser cautelosa, buscando evitar o rompimento das estruturas, ocasionando o colapso e a inutilização das peças.

A gestão do canteiro de obras e almoxarifado é essencial, visto a quantidade de material estocado, de forma a não ser adquirido material além do necessário, bem como a observação nos prazos de validade (ligantes, impermeabilizantes e afins). O acondicionamento é outro fator importante, uma vez que a diversidade de materiais exige formas específicas de armazenamento, proteção contra umidade e iluminação, vedação, entre outras.

A quantidade de material enviada ao campo de trabalho deve ser acompanhada por técnico experiente, evitando o excesso e possível desperdício. As sobras além de ocuparem espaço no ambiente funcional, ainda correm o risco de se misturar com outros componentes, inviabilizando sua aplicação.

Os resíduos inevitavelmente gerados e enquadrados na Classe A devem ser segregados a fim de serem reutilizados. A separação deve ocorrer imediatamente após a geração, desta forma, os blocos sextavados, meios-fios, manilhas e peças de concreto armado, devem ser empilhados para posterior utilização. As partes de pavimento asfáltico e estruturas de concreto danificados devem ser depositados em caixas estacionárias, já o solo escavado empilhado para posterior utilização.

Na impossibilidade de reutilização nas obras ou emprego na forma de agregados devem ser encaminhados ao aterro de construção civil devidamente licenciado.

• Classe B

Os resíduos enquadrados como recicláveis/secos (papel, metal não contaminado, plásticos, restos de madeira, entre outros) produzidos nos escritórios e áreas administrativas do canteiro de obras, devem ser armazenados em observância a NBR 11174:90, buscando sempre a reutilização.

A segregação deve ocorrer de maneira a não possibilitar a alteração de sua classificação, utilizando assim recipientes específicos (bombonas) para cada material: plástico, papel, metal e madeira.

As peças de madeiras de grandes dimensões, após o uso, devem ser empilhadas em perímetro plano, buscando manter sua linearidade para posterior reutilização, esgotando-se a capacidade de uso, estas devem ser encaminhadas ao aterro de resíduos de construção civil, seguindo os mesmos procedimentos dos resíduos classe A.

Na impossibilidade de reutilização, os materiais recicláveis devem ser armazenados e destinados a coleta pela ASCCOR.

• Classe D

Antes da inserção de tinta nos tanques dos equipamentos deve-se verificar a estanqueidade dos mesmos, averiguar a calibragem dos bicos de aplicação para evitar excesso que possa ocasionar escoamento laminar na via e contaminação de regiões lindeiras.

O manuseio de produtos químicos deve ser realizado por colaborador experiente, de forma a depositar nos tanques dos veículos e equipamentos apenas a quantidade necessária a realização das pinturas e cobrimentos, buscando evitar sobras, gerando possíveis resíduos.

Em caso de sobras de tintas, solventes e pigmentos, estes devem ser recolhidos as embalagens originais, sendo novamente vedadas e transportadas dentro de recipientes estanques, para posterior utilização.

Na impossibilidade de utilização os resíduos devem ser encaminhados ao aterro de resíduo de construção civil devidamente licenciado.

10.1 RECICLAGEM DOS RESÍDUOS GERADOS

De acordo com a Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, que estabelece a Política Nacional dos Resíduos Sólidos a reciclagem é definida como processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e, se couber, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa). Assim, para o material ser reciclado ele passa por uma série de operações, que consiste basicamente na coleta, desmonte, tratamento e nova destinação, para um produto.

A tabela seguinte descreve alguns exemplos de reutilização e reciclagem de resíduos gerados na construção civil.

TIPO DE RESÍDUO	REUTILIZAÇÃO/RECICLAGEM
Argamassa	Fabricação de agregados; Sub-bases de pavimentação; Usar para fabricação de concretos não estruturais e drenagens.
Componentes cerâmicos	Sub-bases de pavimentação; Utilizar fabricação de agregados.
Concreto	Fabricação de agregados Sub-bases de pavimentação.
Gesso	Fabricação de cimento; Utilizado no setor agrícola como corretivo de acidez do solo.
Madeiras	Formas, escoras, travamentos (gravatas); Fornos de padarias.
Metais	Sucatas para Ferro-velho e siderúrgicas.
Orgânico	Setor agrícola (adubo)
Papel/papelão/plásticos	Oficinas de reciclagem para transformação em papel reciclado; Indústrias especializadas nesses compostos para recolocá-los no mercado com outras finalidades.
Tintas e solventes	Encaminhar latas com filme de tinta seca para uma área de transbordo e triagem

Vidros

Oficinas de reciclagem para transformação
em artesanato

11. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: Romulo Barcellos

Titulação: Engenheiro Civil, Técnico em Edificações, Especialista em Geotecnia

Registro no CREA: ES-039330/D

Registro IEMA - CTEA 1155/2015

Telefone: (27) 99837-5111

E-mail: romulo.eng@gmail.com

Romulo Barcellos
Responsável Técnico

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGULO, S.C. **Caracterização de agregados de resíduos de construção e demolição reciclados e a influência de suas características no comportamento mecânico dos concretos**. 2005. 149 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

ÂNGULO, S.C. TEIXEIRA, C. E. CASTRO, A. L. NOGUEIRA, T. P. **Resíduos de construção e demolição: avaliação de métodos de quantificação**. Eng. Sanit Ambient. v.16, n.3. São Paulo/SP, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004:04. **Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro-RJ, 2004.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, nº 147, p. 3, 03 de ago. 2010.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018**. Brasília: SNS/MDR, 2019. 247 p. : il.

CONAMA. **Resolução nº 307/2002**. Redação dada pela resolução nº 348/04 Resolução nº 348, de 16 de agosto de 2004 altera a resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

DEUS, M.R. BATTISTELLE, R.A.G. SILVA, G. H. R. **Resíduos Sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências**. Eng. Sanit Ambient | v.20 n.4 | out/dez 2015 | 685-698. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/esa/v20n4/1413-4152-esa-20-04-00685.pdf> Acesso em 20 de jan. de 2020.

Estado do Espírito Santo. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Governo do Estado do Espírito Santo, Laboratório de Gestão do Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Espírito Santo. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo, 2019**.

FILHO, A. T. C. R. et al. **Plano de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil: um caso em Santarém - Pará, Brasil**. 10º Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental. PUCRS, Porto Alegre/RS, 2006.

Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon-SP. Tarciso de Paulo Pinto, coordenador. São Paulo: Obra limpa: 16T: SindusCon-SP, 2005.

GILBERTO, J. F. Pinto, G.J.F. MELO, E.S.R.L. NOTA, K.A. **Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil – Métodos de Cálculo**. VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Campina Grande/PB, Campina Grande, 2016.

Ministério do Meio Ambiente ICLEI – Brasil. **Planos de gestão de resíduos sólidos: Manual de Orientação**. Brasília, 2012.

Estado do Espírito Santo. Instituto de Obras Públicas do Espírito Santo. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Termo de Referência para Elaboração dos planos. IOPES, 2020.** Disponível em<<https://iopes.es.gov.br/GrupodeArquivos/termos-de-referencia>> Acesso em 18 de jan. de 2020.

PICHTEL, J. (2005). Waste management practices: municipal, hazardous, and industrial. Boca Raton: Taylor & Francis. 649 p.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** São Paulo, 1999. 189p.

PINTO, Tarcísio de Paula; GONZÁLES, Juan Luís Rodrigo (Coord.). **Manejo e gestão de resíduos da construção civil.** In:_____. Manejo de resíduos: Como implantar um sistema de manejo e gestão dos resíduos da construção civil nos municípios. Brasília: Caixa, 2005. cap. 1, 212 p.

13. ANEXOS

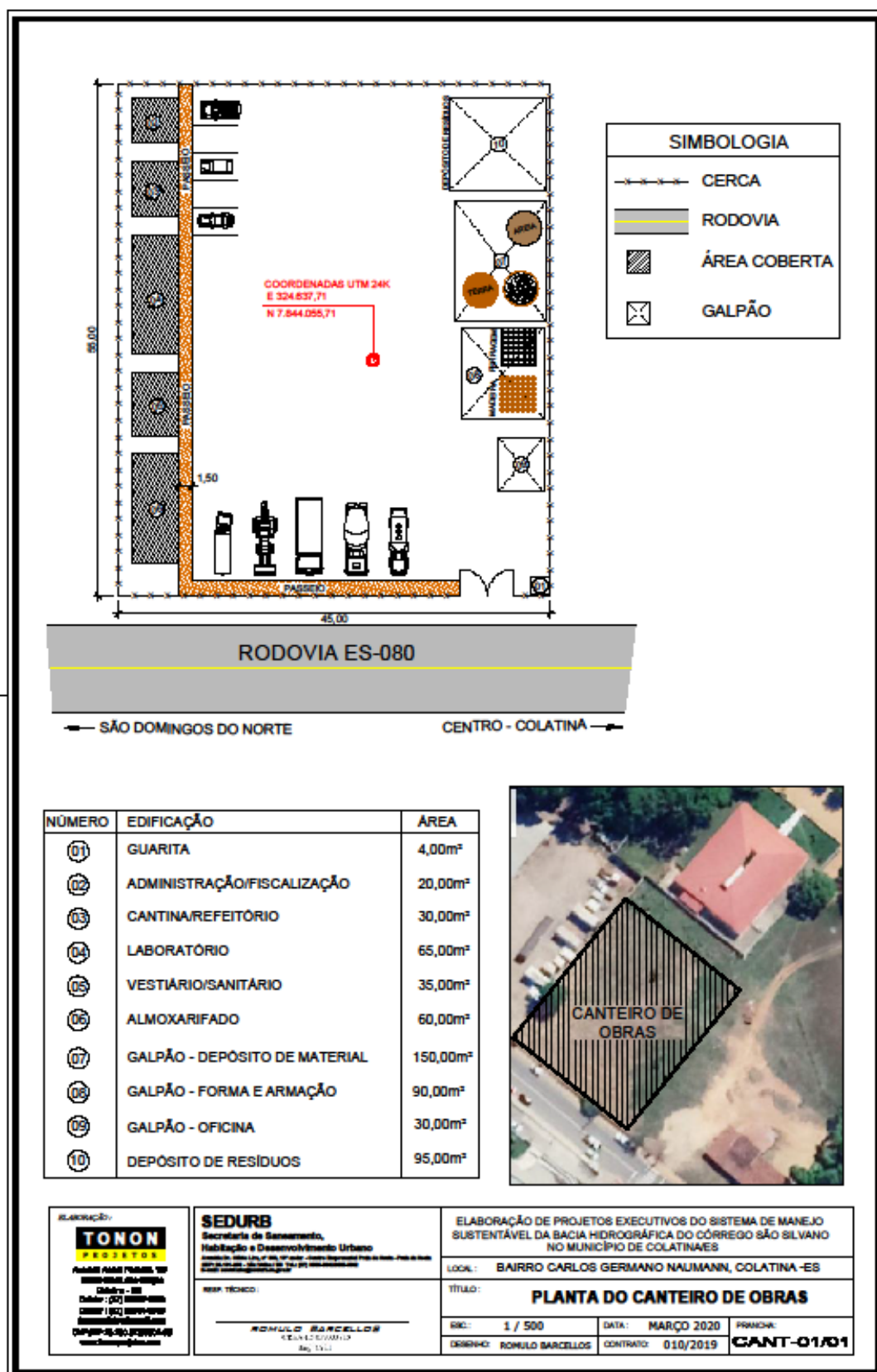
Anexo 1: Identificação do gerador

IDENTIFICAÇÃO DO GERADOR			
Razão Social:			
Nome Fantasia:			
Endereço:			
CEP:	TEL.:	FAX:	E-mail
Área Total:		N.º Funcionários:	
		Próprios:	Terceirizados:
Responsável pelo PGRS:			
Responsável Legal:			
Assinatura do Responsável Legal:			
Descrição da atividade:			
IDENTIFICAÇÃO DO RECEPTOR			
Razão Social:			
Nome Fantasia:			
Endereço:			
CEP:	TEL.:	FAX:	
Licença Ambiental:			
Responsável Legal:			
Assinatura do Responsável Legal:			

Anexo 2: Plano de movimentação de resíduos

PLANO DE MOVIMENTAÇÃO DE RESÍDUOS									
Item	Resíduo	Classe	Estocagem Temporária			Destinação Final			Obs.
			Data de Entrada	Quant.	Unid.	Data de Saída	Quant.	Unid.	
Empresa geradora:			Empresa transportadora:				Empresa de destinação final:		
Assinatura do gerador de resíduo:			Assinatura do transportador de resíduo:				Assinatura do destinador final:		

2020-9CF4P7 - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/12/2020 10:43 PÁGINA 140 / 183



Anexo 4: Resumo do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

RESÍDUOS	FONTE DE GERAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO			ESTIMATIVA DE GERAÇÃO (m³)	DISPOSIÇÃO INTERMEDIÁRIA	TRANSPORTE	DESTINAÇÃO FINAL
		CONAMA 313/12	CONAMA 307/02	NBR 10.004/04				
Solo, areia e rochas	Abertura de valas para sistema de drenagem; Terraplanagem (barragem – bacias de contenção).	A099	A	II-B	49.282,185	Eventualmente em pilhas, próximas ao local de escavação	Caixa estacionária Caminhão basculante	Aterro RCC
Peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio, CBUQ)	Remoção/Implementação do sistema de drenagem	A099	A	II-B	340,6	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração	Caixa estacionária Caminhão basculante	Aterro RCC
Madeira	Caixas para concretagem; Contêntes temporárias.	A009	B	II-B		Em pilhas formadas próximas aos locais de geração	Caminhão baú	Aterro RCC
Material Orgânico (Folhas e ramos)	Remoção vegetal; Refeitório.	A009	-	II-A	223,4	Container, revestidos internamente por saco de rafia	Caminhão compactador	Aterro Sanitário
Resíduos de escritório (Plástico/ Papel/Papelão)	Remoção de embalagens de peças e utensílios; Refeitório.	A002	B	II-A	43,8	Container, revestidos internamente por saco de rafia	Caminhão baú	ASCCOR
Metais não ferrosos (aço, fiação revestida)	Estruturas de concreto armado	A004	B	II-B	6,98	Container, revestidos internamente por saco de rafia	Caminhão	Reciclagem
Metais Ferrosos (ferros, arames)	Estruturas de concreto armado Redes elétricas	A005	B	II-A		Container, revestidos internamente por saco de rafia	Caminhão	Reciclagem
Resto de borras, tintas e pigmentos	Sinalização viária	K053	D	I	0,1	Container (dentro das embalagens de aquisição)	Caminhão	Reutilização
Óleo usado	Equipamentos diversos (veículos, betoneiras, etc)	F130	D	I		Container (dentro das embalagens de aquisição)	Caminhão	Centrais de rerefino

Anexo 5: Anotação de Responsabilidade Técnica - ART



1. Responsável Técnico

ROMULO BARCELLOS

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: 0814601472

Registro: ES-039330/D

Empresa contratada: TONON PROJETOS - CONSULTORIA E TOPOGRAFIA LTDA ME

Registro: 15529



2. Dados do Contrato

Contratante: **SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO**

CPF/CNPJ: 08673715000117

Rua: AVENIDA DOUTOR OLÍVIO LIRA

Nº: 353

Complemento: CENTRO EMP. PRAIA DA COSTA, 19º ANDAR

CEP: 29101260

Cidade: VILA VELHA

UF: ES

Bairro: PRAIA DA COSTA

Telefone: 2736365041

Contrato: 010/2019

Nº do Aditivo: 0

Valor do Contrato/Honorários: R\$158.887,61

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RODOVIA ES-080 (ROD. DO CAFÉ)

Nº: S/N

Complemento: *

Bairro: CARLOS GERMANO NAUMANN

Quadra * Lote *

Cidade: COLATINA

UF: ES

CEP: 29700000

Data de início: 11/12/2019

Prev. Término: 12/03/2020

Coord. Geogr.: *, *

Proprietário: SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO HABITAÇÃO E

CPF/CNPJ: 08673715000117

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0

Nº Pavimento(s): 0

Dimensão/Quantidade: 1

Unidade de medida: UNID

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 35 - 5.1 - ELABORAÇÃO DE PROJETO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 103 - AUTORIA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 1107 - PORTOS, RIOS, CANAIS, BARRAGENS E DIQUE, 1206 - OBRAS DE DRENAGEM, 5107 - SONDAGEM GEOLOGICA/GEOTÉCNICA, 6101 - TRABALHOS TOPOGRÁFICOS, 9111 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 201 - SONDAGEM, 223 - TERRAPLENAGEM, 307 - DRENAGEM PLUVIAL / OBRA DE ARTE CORRENTE, 401 - BARRAGENS, 601 - LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS, 2001 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 9 - ESTUDO GEOTÉCNICO, 14 - PROJETO TERRAPLE DRENAGEM / PAVIMENTAÇÃO, 2 - PROJETO ESTRUTURAL, 10 - ESTUDO TOPOGRÁFICO, 18 - OUTROS PROJETOS/SERVIÇOS

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETOS CONFORME O TERMO DE REFERÊNCIA DO EDITAL Nº 003/2019 DA SEDURB SENDO HOMOLOGADO PELO CONTRATO Nº 010/2019.

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

_____, de _____ de _____

Local

Data

ROMULO BARCELLOS - CPF: 10528833707

SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO - CPF/CNPJ: 08673715000117

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br
tel: (27)3134-0046

creaes@creaes.org.br
art@creaes.org.br



CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Espírito Santo



ALVARÁ DE LICENÇA PARA CONSTRUÇÃO

Número: 206/2020

Referência Processo: 27.501/2019

SANTA TEREZA EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES S/A

CNPJ: 14.279.968/0001-03

Estabelecida na Rodovia Cônego João Guilherme, s/n, Km 05, Bairro Mário Giurizatto, Colatina-ES.

Autoria de Projeto Arquitetônico: **Yuri Barcelos Felix**

CAU(Arquiteto e Urbanista): **187692-9**

RRT: **9739973** (Elaboração dos projetos de terraplanagem, drenagem, obras de arte e correlatos as margens da rodovia ES-248, Km 5);

Responsabilidade Técnica: **Patricky Rossi Melotti**

CREA (Engenheiro Civil): **ES-039365/D**

ART: **0820200063467** (Execução da terraplanagem, drenagem pluvial e obra de arte corrente)

Endereço: **Rodovia Cônego João Guilherme (ES-248), s/n, Km 05,**

Bairro: **MARIO GIURIZATTO, COLATINA – ES**

Serviços Autorizados:

Projeto para **EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM** no endereço citado, com área Total de 93.627,00m², sendo **Volume Total de Aterro Compacto de 488.644,902 m³** e **Volume Total de Corte/Empréstimo de 542.938,78 m³.**

- Projeto Aprovado nº **27.501/2019** pelo Eng. Marco Wilker F. De Souza em 01/09/2020.
- Licença Ambiental Única nº **007/2020-Classe III**, expedida em 01/10/2020, requerida através do processo nº 30.196/2017.
- Ofício nº **0389/2020-DER-ES/DIROP**, referente a autorização para ocupação da faixa de domínio, em 26/05/2020, com as condicionantes abaixo:

A Terraplanagem a ser executada não poderá lançar os deflúvios no greide da via; recomenda-se que a cota geral da terraplanagem deve estar ao menos 30 cm abaixo da cota da pista; a terraplanagem não deve alterar as condições de visibilidade e segurança do trecho; não sejam implantados acessos viários par a área de forma a preservar a segurança dos usuários da via, em caso de necessidade de acesso, sinalizá-lo em conformidade com Manual de Obras e Emergência do DNIT; não sejam construídas edificações, muros ou quaisquer benfeitorias

Marco Wilker F. de Souza
Eng. Civil
CREA-ES N.º 033019/D



ALVARÁ DE LICENÇA PARA CONSTRUÇÃO

Número: 206/2020

Referência Processo: 27.501/2019

dentro da área da faixa de domínio; que a obra não altere em hipótese alguma as condições gerais de segurança dos usuários da via.

Colatina, 02 de Outubro de 2020

O licenciamento para o início da construção terá um prazo de validade de 12 (doze) meses:

02 de Outubro de 2021.

Responsável Pela Aprovação

Marco Wilker F. de Souza
Eng. Civil
CREA-ES N.º 033019/D

Fernanda Lavagnoli Gomes

Respondendo pela Secr. Mun. de Desenvol.
Urbano e Meio Ambiente Decreto nº 23.205/2019



ALVARÁ DE LICENÇA PARA CONSTRUÇÃO

Número: 206/2020

Referência Processo: 27.501/2019

O PRESENTE ALVARÁ DEVERÁ SER CONSERVADO NO LOCAL DA OBRA.

Esse Alvará não substitui demais aprovações/anuências de outros órgãos que se fizerem necessárias (DER, DNIT, IEMA, CBMES, SANEAR, IDAF, Secretaria do Meio Ambiente, Empresa concessionária de luz e energia, Vigilância Sanitária, Órgãos e Conselhos de Acessibilidade e outros).

Na conclusão da Edificação para que a mesma seja Habitada, será obrigatória a solicitação prévia do **HABITE-SE** e o mesmo só será concedido depois de verificada a conclusão da obra ao projeto aprovado, com a **CALÇADA CIDADÃ CONCLUÍDA**.

Para executar a **CALÇADA CIDADÃ**; o proprietário e o Arquiteto ou Engenheiro Autor do Projeto Arquitetônico e Responsável Técnico pela execução da referida obra, deverá atender a **Lei Municipal 5.256 de 28 de dezembro de 2006**, a Norma da **ABNT NBR 9.050** e a legislação em vigor.

Antes da execução de quaisquer obras/serviços, sejam de calçada cidadã, muro frontal de alinhamento, padrão de energia, locação da obra, etc; o Proprietário e/ou autor do Projeto/Responsável Técnico pela Execução da obra, ao perceberem qualquer divergência entre o Local e o Projeto Aprovado/Legislação em Vigor/Loteamento, deverão procurar na SEDUMA, o profissional responsável pela análise e aprovação do projeto, antes da execução das obras/serviços.

Para quaisquer esclarecimentos e orientações, procurar a **SEDUMA/PMC** e/ou os Engenheiros e/ou Arquitetos Responsável pelo Projeto Arquitetônico e Responsável pela Execução de obra.

Ao receber este Alvará de licença para Construção, faz-se necessário que o Proprietário comunique e forneça uma cópia ao Profissional responsável pela Execução da obra e ao Profissional autor do Projeto Arquitetônico.

O proprietário, o profissional autor do projeto arquitetônico e o profissional responsável técnico pela execução da obra/serviço deverão obedecer a legislação e normas em vigor, incluso as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, e normas/legislação de acessibilidade.

Deverá ser realizado total atendimento a legislação em vigor, mencionando o **Código de Obras Municipal, Lei 4.226/1996**, nos artigos abaixo:

Art. 4º. - A responsabilidade pela elaboração dos projetos, cálculos, especificações e execução das obras é dos profissionais que os assinarem, não cabendo à Prefeitura Municipal assumir, em consequência da aprovação, qualquer responsabilidade sobre tais atos.

Art. 26 - O licenciamento para início da construção terá um prazo de validade de 12 (doze) meses, findo o qual perderá a validade, caso a construção não tenha sido iniciada. Parágrafo Único - Considera-se iniciada a obra cujas fundações estejam concluídas, desde que lançadas de forma tecnicamente adequada ao tipo de construção projetada.

Art. 27 - Após a caducidade do primeiro licenciamento, se a parte interessada quiser iniciar obras, deverá requerer novo pedido de licenciamento, o qual será reanalisado de acordo com as normas vigentes à época do pedido.

Art. 28 - Se, dentro do prazo fixado, a construção não for concluída, deverá ser requerido novo licenciamento, desde que esteja ainda válido o projeto aprovado.

Art. 52 - Durante a execução das obras será obrigatório manter o passeio desobstruído e em perfeitas condições, sendo vedado utilizá-lo como canteiro de obras ou para carga ou descarga de material de construção.

Art. 75 - As multas, independentemente de outras penalidades previstas pela legislação em geral e as do presente Código, serão aplicadas:

II- quando as obras forem executadas em desacordo com o projeto aprovado e com a licença fornecida;

Art. 90 - A demolição total ou parcial do prédio ou dependência será imposta nos seguintes casos:

II- quando executada sem observância de alinhamento ou nivelamento fornecidos pela Prefeitura Municipal ou com desrespeito ao projeto aprovado;

Marco Wilker F. de Souza
Eng. Civil
CREA-ES N.º 033019/D



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



SEDURB

**Secretaria de Estado de Saneamento,
Habitação e Desenvolvimento Urbano**

VOLUME 2

TONON PROJETOS

CONSULTORIA E TOPOGRAFIA LTDA
Avenida André Fachetti, 137
Bairro Maria das Graças
Colatina-ES
29.705-110
tononprojetos@gmail.com
(27) 9 9726-0938
www.tononprojetos.com

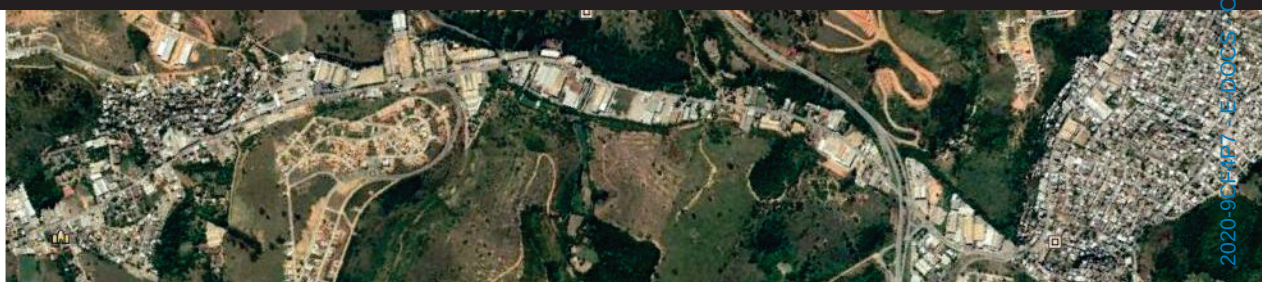
**ESTUDOS AMBIENTAIS
PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS - ÁREA DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE DA BARRAGEM 41**



e-mail: tononprojetos@gmail.com
cel.: (27) 9 9527-0938

PROJETO DE ENGENHARIA **MACRODRENAGEM - SISTEMA SUSTENTÁVEL DE ÁGUAS URBANAS**

CÓRREGO SÃO SILVANO



SERVIÇO: SISTEMA DE MANEJO SUSTENTÁVEL DE ÁGUAS URBANAS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SÃO SILVANO

CONTRATO: 010/2019

TOMO IV

MAR / 2020

IMAGEM MERAMENTE ILUSTRATIVA





PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO SUSTENTÁVEL DAS ÁGUAS URBANAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SÃO SILVANO NO MUNICÍPIO DE COLATINA – ES

LOCAL: Bairro Carlos Germano Naumann e Bairro São Silvano.

MUNICÍPIO: Colatina/ES

Volume 2 – **PROJETOS AMBIENTAIS**

TOMO IV – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS

**DEGRADADAS – ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
DA BARRAGEM B-41**



MARÇO / 2020



PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO SUSTENTÁVEL DAS ÁGUAS URBANAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SÃO SILVANO NO MUNICÍPIO DE COLATINA – ES

LOCAL: Bairro Carlos Germano Naumann e Bairro São Silvano.

MUNICÍPIO: Colatina/ES

Volume 2 – PROJETOS AMBIENTAIS TOMO IV – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA BARRAGEM B-41

Coordenação e Fiscalização: SEDURB – Secretaria de Estado de Saneamento,
Habitação e Desenvolvimento Urbano

Elaboração: TONON PROJETOS – Consultoria e Topografia LTDA

Contrato: 010/2019



MARÇO / 2020



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVO	1
3 INFORMAÇÕES GERAIS	2
3.1 DADOS DO INTERESSADO	2
3.2 DADOS DA PROPRIEDADE	2
3.3 DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO ESTUDO AMBIENTAL	2
3.4 DADOS DA BARRAGEM B-41	3
4 DIAGNÓSTICO DA ÁREA	3
4.1 CARACTERIZAÇÃO	3
4.1.1 Localização e Acesso	3
4.1.2 Bacia hidrográfica	5
4.1.3 Solos	6
4.2 MEIO BIÓTICO	7
4.2.1 Flora	7
4.2.2 Fauna	9
4.3 CARACTERIZAÇÃO DA FAIXA DE APP ESTABELECIDADA NO ENTORNO DA BARRAGEM	13
5 PLANEJAMENTO	14
6 PROJETO EXECUTIVO	15
6.1. RECOMPOSIÇÃO TOPOGRÁFICA E PAISAGÍSTICA	15
6.2 ISOLAMENTO	16
6.3 PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS	17
6.4 MANEJO DO SOLO E ESPÉCIES NATIVAS	17
6.4.1 Listagem de Viveiros de Mudas Nativas	22
6.5 MONITORAMENTO E MANEJO DO PLANTIO	23
6.5.1 Vistoria (15 dias após o plantio)	23
6.5.2 Vistoria (45 dias após o plantio)	23
7 CONSIDERAÇÕES GERAIS	24
8 RESPONSÁVEL TÉCNICO	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	26



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

INTRODUÇÃO

A proteção ao meio ambiente tem sido decisiva na implantação e manutenção de empreendimentos urbanos, industriais, agrícolas, comerciais e viários por força da legislação e também pela vigilância da sociedade, evitando assim a degradação e destruição ambiental.

As características dos empreendimentos repercutem no processo de licenciamento ambiental, pois ao tornar-se parte integrante da infraestruturas dos municípios, assumem a responsabilidade pela geração, tratamento e destinação de resíduos gerados pela atividade, bem como pela alteração da paisagem natural.

A instalação da barragem B-17 tem por objetivo regular a velocidade e principalmente o fluxo hídrico ao longo da sub-bacia de contribuição, adequando o volume de água que chega as galerias a jusante, obedecendo as condições de projeto e operação, através da retenção parcial do fluxo hídrico em situações de pico.

Considerando as dimensões do barramento e do reservatório estipulado para vazão crítica com período de retorno de 50 anos, a barragem B-41 prevê uma área de alagamento de 18.260,45 m² (1,82ha), enquadrando-se no Art. 54, Inciso I, da IN Nº 021/2017, onde torna-se necessário o estabelecimento de faixa de Área de Preservação Permanente – APP de 5 metros.

A implantação de um projeto de recuperação de uma área tem como objetivo minimizar ou eliminar os efeitos adversos decorrentes das intervenções e alterações ambientais inerentes à operação do empreendimento, as quais são potencialmente geradoras de fenômenos indutores de impactos ambientais (SILVA, 2012).

Portanto, a implantação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas visa atender as exigências da legislação vigente, corroborar com os procedimentos de controle de processos erosivos e assoreamento do reservatório, proporcionando condições de equilíbrio e sustentabilidade através do restabelecimento de espécies vegetais no perímetro delimitado.

2 OBJETIVO

O presente instrumento tem como objetivo apresentar o Plano de Recuperação do perímetro de 3.522,64m², atendendo faixa marginal de 5 metros a partir da borda do perímetro de inundação máximo estipulado para a barragem B-41, em atendimento Art. 54, Inciso I, da Instrução Normativa Nº 020 de 29 de dezembro de 2017.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

3 INFORMAÇÕES GERAIS

3.1 DADOS DO INTERESSADO

CONTRATANTE:

Razão social:	Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano - SEDURB
CNPJ:	08.673.715/0001-17
Endereço:	Av. Doutor Olivio Lira, n.º 353, 19º andar, Centro Comercial Praia da Costa, Praia da Costa, Vila Velha/ES
Representante Legal:	Marcos Antônio Vicente
Função:	Secretário SEDURB
E-mail:	secretaria@sedurb.es.gov.br

3.2 DADOS DA PROPRIEDADE

DADOS DA PROPRIEDADE: (B-41):

Nome:	Córrego Estrela
Endereço:	Córrego Estrela, Zona Rural, Colatina/ES.
Roteiro para localização:	Estando no trevo rodoviário entre a BR-259 e ES-080 (empresa Sodam), adentra-se a BR-259 em sentido ao bairro Maria das Graças/Aterro Sanitário, após percorrer 1,2km adentra-se em via vicinal a esquerda da rodovia, em sentido ao Córrego Estrela, após percorrer 1,3km chega-se ao ponto do barramento.

3.3 DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO ESTUDO AMBIENTAL

EMPREENDEDOR:

Razão social:	Tonon Projetos - Consultoria e Topografia LTDA
CNPJ:	25.200.675/0001-05
Inscrição estadual:	Isenta
Endereço:	Av. André Fachetti, n.º 137, Maria das Graças, Colatina/ES, CEP: 29.705-100
Telefone:	(27) 99527-0938 (Remo Tonon)



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

E-mail: operacionaltonon@gmail.com

PROFISSIONAL:

Nome: Bruna Botan

Titulação: Arquiteta e Urbanista

Área de Atuação: Arquitetura e Urbanismo

Registro no CAU: 207.737-0

Telefone: (27) 98138-6710

E-mail: operacionaltonon@gmail.com

3.4 DADOS DA BARRAGEM B-41

BARRAGEM B – 41 / ATERRO SANITÁRIO		
Coordenadas do Barramento (UTM)	Norte	Leste
	7.843.623,1648	327.143,7726
	7.843.623,1648	327.038,7726
Tipo do Barramento	Terra	
Finalidade do barramento	Detenção de cheias	
Fase	A construir	
Área Inundada	18.260,45m ²	
Volume Armazenado	23.129,925m ³	
Altura do Barramento	4,90m	
Largura da base	26,05m	
Largura da crista	4m	
Comprimento do barramento	90m	

4 DIAGNÓSTICO DA ÁREA

4.1 CARACTERIZAÇÃO

4.1.1 Localização e Acesso

O local está inserido no perímetro rural de Colatina/ES, bem próximo do bairro São Silvano e da rodovia BR-259. Atualmente possui características rurais, tendo o uso e ocupação do solo voltados a atividades agropecuárias. O perímetro está distante da rodovia BR-259 por aproximadamente 1,3Km.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

A circunvizinhança apresenta características rurais, voltadas a agropecuária, com exceção da região leste da microbacia, aonde encontra-se instalado o Aterro Sanitário Municipal, operado pelo CONDOESTE – Consórcio Público para o Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Doce Oeste do Estado do Espírito Santo. Na região não há comunidades de populações tradicionais, como indígenas, quilombolas, entres outras.

O acesso a área de construção da barragem B-41 se fará inicialmente pela rodovia BR-259, pavimentada. Seguindo do trevo de intersecção entre a rodovia ES-080 e BR-259 (Trevo do SESI/SENAI), após percorrer 1,2km em sentido ao Aterro Sanitário Municipal, adentra-se a esquerda em via vicinal, com sentido a localidade de Córrego Estrela, após percorrer 1,3 km atinge-se o ponto de implementação da barragem.



Figura 1 – Acesso ao local de construção da barragem B-41.

Fonte: O autor, 2020.



Figura 2 – Acesso ao local de construção da barragem B-41.

Fonte: O autor, 2020.

O local é de fácil acesso e apresenta topografia plana, facilitando a execução das obras.

A demarcação da área objeto do projeto encontra-se representada no Anexo I – Planta da Área de APP da Barragem da Bacia B-41.

4.1.2 Bacia hidrográfica

A bacia hidrográfica do rio Doce, encontra-se inserida na Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, possui uma área de drenagem de aproximadamente 83.069 km² e abrange partes dos territórios dos Estados de Minas Gerais (71.778 km²) e do Espírito Santo (11.291 km²). Em função de suas características físicas, a bacia é dividida em três áreas distintas, Alto Doce, Médio Doce e Baixo Doce. Na divisão da bacia hidrográfica do Rio Doce o município de Colatina/ES está localizado na porção Baixo Doce.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

No que se refere à divisão hidrográfica, o Estado do Espírito Santo é dividido em 8 Unidades Gestoras de Recursos Hídricos - UGRHs, e a área do município de Colatina está 100% (1.416,8 Km²) inserida na UGRHs Doce (PERH/ES, 2018).

A barragem B-41 será construída na sub bacia do Córrego Estrela, com a finalidade de reter as águas das chuvas que precipitam na região, coordenadas médias UTM 24K N7.843.623,1648 E327.098,7726. O local adotado se deve a dimensão da micro bacia de contribuição, medindo 5,26 km² e devido aos estudos de cálculo de vazão da microbacia apresentarem para um período de retorno de 25 a 50 anos vazão muito superior as vazões críticas admitidas pela rede de drenagem existente a jusante.

No local, o Córrego Estrela não apresenta canal fluvial aparente e possui extenso perímetro alagado, sem grandes profundidades, coberto por espécies vegetais típicas de ambientes encharcados.

4.1.3 Solos

A cidade de Colatina localiza-se na região noroeste do estado do Espírito Santo, entre as coordenadas 19°32'18" Sul e 40°37'54" Oeste. Insere-se no contexto da Faixa Araçuaí, que consiste em um cinturão de dobramentos edificado paralelamente à margem sudeste do Craton do São Francisco durante a Orogênese Brasileira.

Conforme os dados Mapeamento Geomorfológico do Espírito Santo (2012), percebe-se que Colatina tem boa parte de seu terreno inserido na Unidade dos Patamares *Escalonado do Sul Capixaba*, distinguido por ressaltar os níveis de dissecação escalonado formando patamares, delimitado por frentes escarpadas adaptadas a falhas voltadas para noroeste e com caimento topográfico para sudeste, sugerindo que esses blocos foram basculados durante impulsos epirogênicos.

Considerando a ambientação geomorfológica de Colatina, com existência de morros, morrotes, escarpas e vales dissecados por ação fluvial, pressupõem-se a existência de solos geneticamente eluvionares nos topos de morros e solos coluvionares em vertentes e na base de encostas mais inclinadas. Nos vales, existem depósitos aluvionares depositados por processos sedimentares dos rios e córrego existente no município.

De acordo com o INCAPER (2011), os tipos de solo que predominam em Colatina/ES são Latossolos Vermelho Amarelo, distrófico, com fertilidade média e acidez moderada, pH em torno de 5,0. Porém, a existência de vales com depósitos



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

aluvionares, independentemente de qualquer fonte bibliográfica sugere a existência de Gleissolo hidromórficos, desenvolvidos em sedimentos recentes não consolidados, de constituição argilosa, argilo-arenosa e arenosa, podendo ocorrer algum acúmulo de matéria orgânica.

Os relatórios de sondagem na região de interferência da barragem B-41 demonstram a predominância de camadas argilo arenosas, variando conforme a profundidade para solos silto arenosos.



Figura 3 – Solo da região do barramento B-41.

Fonte: O autor, 2020.

4.2 MEIO BIÓTICO

4.2.1 Flora

O local de intervenção está inserido em região onde predomina o bioma de Floresta Atlântica, com restritos fragmentos florestais preservados, principalmente localizados nas elevadas vertentes topográficas presentes na região, formando pequenos capões de mata.

Devido à expansão agropecuária ocorrida a décadas em todo o estado do Espírito Santo e na região de intervenção, a Mata Atlântica perdeu grandes dimensões de áreas para a atividade agropastoril, principalmente no perímetro imediato as vias de acessos e comunidades.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

O local de construção do barramento B-41 é utilizado pela atividade agropastoril, com vegetação do tipo *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com grande presença de espécies invasoras, principalmente as Guanxumas brancas (*Sida glaziovii*).



Figura 4 – Local de construção da barragem B-41, ocupados por *Brachiaria* e Guanxumas.
Fonte: O autor, 2020.

Na porção mais plana do terreno, devido ao espalhamento natural das águas do córrego predomina espécies como as Taboas (*Typha domingensis*) e o Capim Angola (*Brachiaria mutica*).



Figura 5 – Presença de Capim Angola e Taboas na bacia da barragem B-41.
Fonte: O autor, 2020.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

Na margem leste da bacia de retenção temos a presença de espécies arbóreas do tipo Sansão do Campo (*Mimosa caesalpiniiifolia*), plantadas com a finalidade de formar uma cerca viva na divisa com a área do Aterro Sanitário Municipal.



Figura 6 – Cerca viva com Sansão do Campo, às margens da área a ser alagada pela bacia da barragem B-41.

Fonte: O autor, 2020.

Como caracterizado acima, não há remanescente florestal nativo no local e a vegetação é classificada como exótica.

4.2.2 Fauna

O Brasil contém cerca de 701 espécies de mamíferos, distribuídos em 243 gêneros, 50 famílias e 12 ordens, representando assim uma das maiores riquezas de espécies de mamíferos do mundo. Destas, 290 ocorrem na Mata Atlântica, sendo 90 endêmicas, que perfazem 12,8% do total da mastofauna brasileira, sendo o segundo bioma com maior diversidade de mamíferos, ficando atrás apenas da Amazônia (Paglia *et al.* 2012).

As principais ameaças à mastofauna constatadas são a perda, fragmentação e degradação dos habitats nativos, a caça e a invasão de espécies exóticas.

Durante os levantamentos não foram identificados exemplares da mastofauna nativa do Bioma de Mata Atlântica, tal fato pode ser explicado pela caracterização urbana do



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

local de intervenção, o ambiente apresentam antropização como estrada vicinal e movimentação constante de veículos de grande porte.

No entanto, apesar da antropização dos locais de intervenção, através de consulta verbal com moradores da região é possível listar a presença, mesmo que passageira dos exemplares listados no quadro a seguir.

Nome Vulgar	Nome Científico
Preá	<i>Cavia fulgida</i> – Cavidae
Tatu-peba	<i>Dasypus novemcinctus</i> – Dasypodidae
Gambá	<i>Didelphis marsupialis</i> – Didelphidae
Ouriço-cacheiro	<i>Sphiggurus insidiosus</i> Erethizontidae
Coelho-do-mato	<i>Sylvilagus brasiliensis</i> – Leporidae
Rato-do-mato	<i>Oryzomys</i> sp.
Rato-de-árvore	<i>Rhipidomys</i> sp. – Muridae
Quati	<i>Nasua nasua</i> – Procyonidae
Sagui da cara branca	<i>Callithrix geoffroyi</i>
Tamanduá mirim	<i>Tamandua tetradactyla</i>

O Brasil apresenta uma das avifaunas mais diversas do mundo, com mais de 1800 espécies registradas até 2010 (CBRO, 2010). Entretanto, as atividades antrópicas têm afetado as aves que habitam os ecossistemas brasileiros, sendo a fragmentação florestal um dos principais problemas para a conservação desses animais.

Durante os estudos na área de intervenção foi possível identificar poucas espécies da Avifauna local, restringindo-se principalmente a espécimes habituadas ao convívio humano, em entrevista a transeuntes pode-se identificar algumas espécies listadas no quadro a seguir.

Nome Vulgar	Nome Científico
Martim-pescador-verde	<i>Chloroceryle amazona</i> – Alcedinidae
Garça-branca-grande	<i>Casmerodius albus</i>



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

Garça-branca-pequena	<i>Egretta thula</i>
Urubu	<i>Coragyps atratus</i> – Cathartidae
Quero-quero	<i>Vanellus chilensis</i> – Charadriidae
Caga-sebo	<i>Coereba flaveola</i>
Rolinha-caldo-de-feijão	<i>Columbina talpacoti</i>
Jacupemba	<i>Penelope superciliares</i> – Cracidae
Anu-preto	<i>Crotophaga ani</i>
Anu-branco	<i>Guira guira</i>
Caracará	<i>Polyborus plancus</i> – Falconidae
Coleiro-baiano	<i>Sporophila nigricollis</i>
Tisiu	<i>Volatinia Jacarina</i>
João-de-barro	<i>Furnarius rufus</i> – Furnariidae
Pássaro-preto	<i>Gnorimopsar chopi</i> – Icteridae
Saracura-três-potes	<i>Aramides cajanea</i>
Frango-d'água-comum	<i>Gallinula chloropus</i> – Rallidae
Coruja-do-campo	<i>Speotyto cunicularia</i> – Strigidae
Besourinho	<i>Phaetornis idaliae</i>
Lavadeira-mascarada	<i>Fluvicola nengeta</i>
Bem-te-vizinho	<i>Myiozetetes similis</i>
Bem-te-vi	<i>Pitangus sulphuratus</i> – Tyrannidae.

As ordens Squamata (cobras e lagartos) e Anura (sapos e pererecas) são bastante encontradas em todos os tipos de ambientes e apresentam, geralmente, características que facilitam a identificação, principalmente quanto às espécies que possuem algum interesse para as comunidades do entorno da rodovia. Alguns anuros, por exemplo, ainda são utilizados na alimentação humana e outros, como o Sapo-ferreiro, apresentam vocalizações bem definidas pela cultura popular. Os relatos de acidentes com as cobras peçonhentas também são um bom indicativo da ocorrência de algumas espécies.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

Estes fatores, analisados sob o ponto de vista da dispersão geográfica das espécies, permite estabelecer um levantamento básico, a partir do qual as implicações das intervenções possam ser avaliadas.

De acordo com a literatura consultada, entrevistas e observações de campo, concluiu-se por haver as seguintes espécies residentes nas adjacências e região, conforme quadro abaixo.

Família		Espécie (nome científico)	Nome popular
Lagartos	Anguidae	<i>Ophiodes striatus</i>	Cobra-de-vidro
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa-doméstica
	Scincidae	<i>Mabuya</i> sp.	Lagartixa
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Calango
	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	Papa-vento
Serpentes	Colubridae	<i>Helyops carinicauda</i>	Cobra-d'água
		<i>Leimadophis poecilogyrus</i>	Cobra-capim
		<i>Philodryas</i> sp.	Cobra-verde
		<i>Micrurus corallinus</i>	Coral
	Elapidae	<i>M. frontalis</i>	Coral
		<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca
	Viperidae	<i>B. jararacussu</i>	Jararacussu
		<i>B. neuwiedi meridionalis</i>	Jararaca-pintada

Em resumo, na área de intervenção durante os levantamentos não foram identificados grande quantidade de exemplares da fauna nativa do Bioma de Mata Atlântica. Fato que explique tal situação possa ser o intenso tráfego veicular e presença de transeuntes, o uso do solo no local, restrito a gramíneas para pastejo de gado bovino, com consequente supressão de exemplares arbóreos nativos e frutíferos, reduzindo assim o fornecimento de abrigo e alimento a fauna.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

4.3 CARACTERIZAÇÃO DA FAIXA DE APP ESTABELECIDA NO ENTORNO DA BARRAGEM

As áreas de preservação permanente - APP tem a função de proteger o ambiente natural, o que significa que não são áreas apropriadas para alteração de uso da terra, devendo estar cobertas com a vegetação original. A cobertura vegetal nestas áreas irá atenuar os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo também para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, e trazendo também benefícios para a fauna.

A bacia B-41 está inserida em área urbana antropizada, com vegetação nativa suprimida há décadas. As margens do córrego encontram-se ocupadas por gramíneas e plantas exóticas invasoras. A circunvizinhança imediata da área projetada para alagamento em situações de pico pluviométrico apresenta uso do solo voltado a atividade agropecuária, composta por gramíneas do tipo *Brachiaria*, espécies invasoras com *Guanxumas* e cerca viva de *Sansão do Campo*.



Figura 7 – Bacia de inundação B-41, margens ocupadas por *Sansão do Campo*, *Guanxumas* e *Brachiaria*.

Fonte: O autor, 2020.

A funcionalidade do barramento, voltado a retenção temporária de águas pluviais, sem inundação perene, dificulta a demarcação da APP, visto que o projeto prevê uma bacia de alagamento para vazões de pico, com tempo de retorno estipulado entre 25 e 50 anos. Desta forma, a cada período chuvoso haverá um nível de retenção temporário



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

de água na bacia, gerando uma faixa marginal (APP) a partir do nível de água momentâneo.

Entretanto, a IN 20/2019 - IDAF estabelece que para a determinação da faixa de APP, bem como para a sua demarcação, será considerado o nível do reservatório na cota da soleira do vertedouro.

A Planta georreferenciada de demarcação da Área de Preservação Permanente, encontra-se no Anexo I.

5 PLANEJAMENTO

Por se tratar de uma área que se encontra totalmente descaracterizada de seu estado natural a prática de reestruturação química e física do solo por meio de adição de corretivos, adubos químicos e orgânicos se farão necessárias. O isolamento da área e o plantio de espécies devem ser providenciados, prevalecendo à viabilidade técnica que se resume ao período chuvoso de outubro a abril.

Serão aplicados esforços na promoção da biodiversidade, com plantio de espécies nativas, principalmente oriundas da bacia do Rio Doce.

As intervenções deverão ser cautelosas e trabalhadas preferencialmente de forma manual ou quando mecanizada, houver redobrada atenção, procedendo-se à preparação do solo e abertura das covas. O material verde produzido na roçada deverá ser deixado no local, protegendo o solo do impacto das gotas de chuva que tendem a formar uma camada compactada superficialmente, servindo ainda como fonte de matéria orgânica para atuarem de forma positiva no comportamento físico e químico do solo.

Alguns cuidados básicos devem ser observados pelos operários que irão realizar o plantio, tendo início na retirada das mudas do viveiro e seu transporte até o local do plantio, devendo-se cuidar para evitar sujeitá-las a ventos fortes, bem como quaisquer outros impactos físicos, que poderiam abalar o sistema radicular, rompendo as raízes de menor calibre, responsáveis pela absorção de água e nutrientes.

No momento do plantio deve-se atentar para que o torrão não se desfaça, devendo-se pressioná-lo com as mãos, antes da retirada da embalagem. O plantio deverá ser precedido de uma limpeza da área, para retirada de pequenas rochas e restos de galhos de madeira que por ventura existirem.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

Considerando-se a possibilidade de morte de algumas mudas, fato que é relativamente comum e esperado em trabalhos dessa natureza, é necessário realizar o replantio cerca de 15 a 30 dias após o plantio, procedendo-se à substituição daquelas que porventura tenham morrido ou que estejam em precárias condições fitossanitárias, claramente comprometidas. Dessa forma, o número total de mudas previsto será acrescido de 20%, de forma a atender às reposições que se fizerem necessárias.

Para o atual projeto propõe-se o uso simultâneo de todas as categorias sucessionais, utilizando o plantio em linhas. No plantio em linhas, a consorciação de espécies deve ser feita através da alternância, entre linhas somente com espécies pioneiras e secundárias iniciais e linhas com espécies tardias intercalando-se entre as de rápido crescimento.

6 PROJETO EXECUTIVO

6.1. RECOMPOSIÇÃO TOPOGRÁFICA E PAISAGÍSTICA

O perímetro a ser revegetado está inserido na bacia do Rio Doce, que apresenta relevo bastante acidentado, sendo que a bacia pertence à porção do território brasileiro caracterizada por um “mar de morros”.

No que se refere aos aspectos geológicos e geomorfológicos o vale do rio Doce é caracterizado como um extenso rio que penetra profundamente no planalto mineiro. Seu traçado parte de sua formação copiando mais ou menos a forma do litoral e, em Governador Valadares, o rio toma a direção leste a caminho do oceano.

Este traçado do rio é explicado pelas características morfoestruturais variadas que ocorrem no interior da bacia, segregados em *Alto Rio Doce*, *Médio Rio Doce* e *Baixo Rio Doce*.

O *Médio Rio Doce*, onde encontra-se a área objeto do projeto, possui seus limites a montante do município Colatina/ES, abrangendo o noroeste da bacia com elevações predominantes entre 200 e 500m, situados sobre o domínio do complexo Gnáissico-Magmático-Metamórfico com o predomínio de biotita-gnaiss, estando dispostas na direção preferencial NE-SW, caracterizada por pontões graníticos mais constatados visualmente em Pancas, onde se encontra o Parque Nacional dos Pontões Capixabas e colinas com topos nivelados e vales ora fechados, ora abertos.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

Em grandes áreas do município de Colatina a paisagem divide-se em encostas, terraços, leito maior e leito menor. O relevo varia de ondulado, forte ondulado, montanhoso, plano e suavemente ondulado.

O local objeto do Plano apresenta relevo plano, apresentando pequena declividade em direção a calha do curso hídrico. Assim, considerando a atual topografia do local não será necessária a recomposição do relevo do perímetro, estando a mesma estável e adequada para receber a vegetação.

6.2 ISOLAMENTO

Antes da implantação de qualquer ação de restauração florestal, é preciso inicialmente identificar a existência de fatores de degradação e, caso existam, promover o seu isolamento. Dessa forma, evita-se o desperdício de esforços e recursos (financeiros, mudas, mão de obra, etc.), pois muitas das atividades executadas antes ou mesmo durante a restauração florestal podem ser totalmente perdidas em função da continuidade desses fatores de degradação. Além disso, a partir do isolamento, a vegetação nativa tem melhores condições para se desenvolver, aumentando a eficiência da restauração e consequentemente a redução dos custos associados a essa atividade.

Geralmente os fatores causadores de degradação ambiental são relacionados ao trânsito de animais, veículos, máquinas e implementos agrícolas. Há ainda aqueles relacionados à recorrência de incêndios, extração de madeira, caça, desmatamento, limpeza ou manutenção de áreas agropecuárias, derivada de uso de herbicidas, barramento de cursos d'água, entre outros. Por se tratarem de fatores potencialmente prejudiciais ao processo de restauração, o isolamento permite a recuperação satisfatória de florestas e maximiza o retorno dos investimentos sobre os custos de restauração.

A forma mais tradicional de se promover o isolamento de áreas-alvo de restauração florestal sujeitas a trânsito ou incêndios é por meio do uso de cercas e implantação de aceiros. Em áreas sujeitas ao trânsito de pessoas e incêndios, a adoção de cerca e aceiro é altamente recomendada.

No caso, deverá ser providenciado o cercamento do perímetro objeto de reflorestamento, totalizando 716 metros. A cerca será composta por 3 fios de arame



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

farpado, sustentados por mourões de suporte e esticadores de madeira, no perímetro demarcado em projeto.

6.3 PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS

A prevenção de incêndios será realizada através da criação de aceiros, que agem como barreiras ao redor da área, impedindo o avanço do fogo.

Os aceiros são pequenas estradas ou trilhas preparadas que evitam a propagação do fogo por diversas regiões. Nesse caso, é preciso limpar o solo, suprimir toda e qualquer vegetação, retirando tudo que possa pegar fogo, como árvores, arbustos, galhos secos, capim, etc. Até mesmo a camada mineral é retirada, pois se deve raspar a terra com uma profundidade de 5 centímetros. Deverá ter uma largura aproximada de 6 metros e deverá estar na divisa da área a ser revegetada, sempre de forma a também proteger a cerca que delimita o perímetro.

6.4 MANEJO DO SOLO E ESPÉCIES NATIVAS

Levando em consideração as características atuais do local, o solo deverá receber tratamentos a fim de regular os componentes químicos presentes para posterior plantio.

Sendo assim, a calagem deve ser realizada de forma a espalhar uniformemente 150 gramas de calcário dolomítico, por metro quadrado (1500 kg/ha), o ideal é que essa prática seja feita de 15 a 30 dias antes do plantio.

Na adubação de solos que apresentam sinais mais graves de degradação, é comum a utilização da chamada "adubação de arranque", cujo objetivo é garantir um bom desenvolvimento inicial para as mudas plantadas. O restabelecimento dos processos de ciclagem de nutrientes vai se dar natural e gradualmente com o estabelecimento e a evolução do plantio.

Nesse caso, a adubação da cova pode ser de 150 g a 200 g de superfosfato simples ou 100 g a 150 g de fosfato de Araxá, e 30 g a 40 g de cloreto de potássio.

Outra possibilidade é a aplicação de uma fórmula comum, como o 4-14-8, na quantidade de 150 g por cova.

A primeira ação de preparo do solo será o processo de escarificação, para reduzir o grau de compactação atual do solo, a escolha desta técnica se dá por esta consistir numa técnica menos agressiva para a estrutura do solo.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

O método é muito utilizado nas regiões com clima temperado, no chamado sistema de preparo mínimo do solo, a escarificação tem sido uma alternativa para reduzir os efeitos prejudiciais da aração e gradagem.

O preparo secundário deve ser realizado o mais próximo possível do plantio, nivelando a superfície do solo, eliminando plantas invasoras e promovendo o coveamento.

O coveamento será feito em linha, conservando-se um espaçamento aproximado de 3 x 3 metros entre covas e estas com dimensões de 0,4 x 0,4 x 0,4 metros, conforme figura a seguir.



Sugestão de coveamento.

O plantio deverá ser realizado no período chuvoso, entre os meses de outubro e abril, evitando-se o período de veraneio, buscando reduzir a perda de mudas devido ao calor intenso e diminuir os custos com irrigação.

No plantio, serão feitas 2 irrigações, no mínimo, uma logo após o plantio e a outra, 10 dias após, aplicando-se 40 litros de água por cova. As operações seguintes irão depender da característica climática do período. Havendo necessidade de irrigações seguintes, deverão ser realizadas em qualquer época do ano, tendo o cuidado com os meses de dezembro e janeiro, onde a evapotranspiração é alta e consequentemente haverá necessidade de maior quantidade de água.

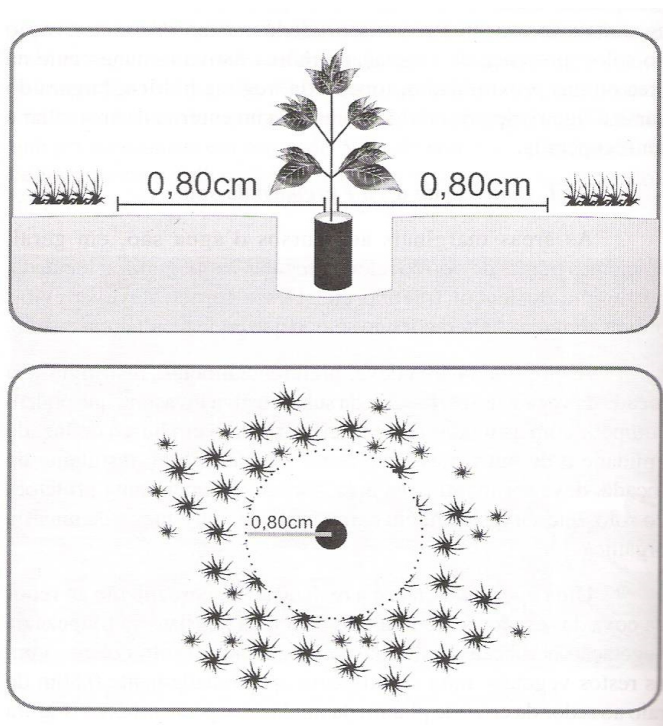
Deve-se também amontoar vegetação seca ao redor das mudas recém-plantadas, deixando um raio de 15 cm limpo.

O controle de plantas invasoras deverá ser feito com roçadas manuais na área e capinas próximo às covas. O coroamento deve ser feito num raio de 80 cm ao redor da planta, conforme demonstrado na imagem abaixo. A intensidade deste controle irá



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

variar de acordo com o desenvolvimento destas plantas e proliferação de espécies invasoras.



Esquema para controle de competitividade

A distribuição de mudas deve ser feita de forma a garantir o seu bom estabelecimento e desenvolvimento. As espécies de crescimento mais rápido (pioneiras e secundárias iniciais) são, portanto, plantadas em maior número para promover um rápido sombreamento da área, controlando espécies invasoras e propiciando melhores condições de desenvolvimento para as secundárias tardias e clímaxes.

A disposição das mudas deve ocorrer aleatoriamente nas covas, mantendo a consorciação de espécies e seguindo o plantio em linhas, conforme demonstrado a seguir.

P	-	P	-	P	-	P	-	P	-	P	-	P	-	P	-	P	-	P	-
-	I	-	T	-	I	-	T	-	I	-	T	-	I	-	T	-	I	-	T
C	-	C	-	C	-	C	-	C	-	C	-	C	-	C	-	C	-	C	-
-	P	-	P	-	P	-	P	-	P	-	P	-	P	-	P	-	P	-	P
I	-	T	-	I	-	T	-	I	-	T	-	I	-	T	-	I	-	T	-

Modelo sucessional de plantio de árvores nativas em módulo.

Legenda: P = pioneiras; I = secundárias iniciais; T = secundárias tardias; C = clímaxes.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

É importante que se tenha a maior diversidade possível, utilizando o maior número de espécies já adaptadas às condições da microrregião. As mudas deverão ser adquiridas, preferencialmente, de viveiros devidamente registrados, conforme sugestões da tabela a seguir.

Espécies Pioneiras		
Nome comum	Nome Científico	Número para plantio
Acácia	<i>Acácia mangium</i>	15
Albizia	<i>Albizia falcata</i>	2
Boleira	<i>Joannesia princeps</i>	15
Cajá	<i>Spondias purpúrea</i>	10
Cajá-mirim	<i>Spondias macrocarpa</i>	16
Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>	22
Gurindiba	<i>Trema micrantha Blum</i>	6
Imbaúba	<i>Cecropia hololeuca</i>	22
Mamão-jacatiá	<i>Jacaratia spinosa</i>	11
Paineira	<i>Bombacopsis stenopetala</i>	16
Paineira-rosa	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	11
Sabiá	<i>Mimosa caesapliniaefolia</i>	21
Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana Howard</i>	22
Espécies Secundárias Iniciais		
Nome comum	Nome Científico	Número para plantio
Pau jacaré	<i>Piptadenia gonoachanta</i>	20
Aderne	<i>Astronium graveolens</i>	8
Amora	<i>Morus nigra</i>	6
Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina Brenan</i>	14
Calabura	<i>Montija calabura</i>	11
Canafistula	<i>Cássia ferruginea</i>	8
Cedro-rosa	<i>Cedrela odorata L.</i>	12
Genipapo	<i>Genipa americana</i>	14
Goiaba	<i>Psidium guayava</i>	7



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

Ipê-rosa	<i>Tabebuia róseo Alba</i>	17
Louro	<i>Cordia trichotoma Arrab.</i>	15
Pau-d'álho	<i>Gallesia integrifolia Harms.</i>	9
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	10
Unha-de-vaca	<i>Bauhinia forticata</i>	13
Espécies Secundárias Tardias		
Nome comum	Nome Científico	Número para plantio
Angelim-pedra	<i>Andira ormosioides</i>	4
Araçá	<i>Eugenia involucrata</i>	3
Brejauba	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	2
Cinco-folhas	<i>Sparattosperma leucathum Schum.</i>	2
Farinha-seca	<i>Pterygota brasiliensis</i>	3
Ipê-amarelo	<i>Tabebuia riocencensis</i>	9
Ipê-roxo	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	8
Jacarandá	<i>Dalbergia nigra Benth.</i>	7
Jatobá	<i>Hymenaia coubaril L.</i>	6
Jequitibá-rosa	<i>Cariniana legalis Kuntze</i>	5
Óleo-de-copaíba	<i>Copaifera langsdorffii Desf.</i>	4
Pau-brasil	<i>Caesalpinia echinata Lam.</i>	10
Peroba-amarela	<i>Paratecoma peroba Kuhlman</i>	7
Espécies Climáticas		
Nome comum	Nome Científico	Número para plantio
Araçá-da-mata	<i>Eugenia involucrata</i>	9
Imbirema	<i>Couratari asterotricha Prance</i>	3
Macanaíba	<i>Bowdichia virgiloides</i>	5
Palmito-doce	<i>Euterpes edulis</i>	3
Parajú	<i>Manilkara bella Monach.</i>	7
Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea Mart.</i>	6
Sapucaia	<i>Lecythis pisonis Camb.</i>	7
Sapucaia-vermelha	<i>Lecythis pisonis</i>	7



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

Área a ser revegetada	3.522,64 m²	
Espaçamento de plantio (Mudas) 3m x 3m	9m²/planta + 20% replantio	470 plantas
Grupo	Porcentagem	Total de plantas
Pioneiras	40%	189
Secundárias iniciais	35%	164
Secundárias tardias	15%	70
Climáticas	10%	47
TOTAL A SER PLANTADO	100%	470

O combate a insetos, mais especificamente visa eliminar formigas que irão prejudicar o desenvolvimento das plantas, quais sejam: Saúvas ou Quem-quem.

No caso das formigas Saúvas (carregadeiras, cortadeiras, etc.), o controle deve ocorrer com, no mínimo, 40 dias de antecedência ao plantio. Deve-se acompanhar a trilha até o formigueiro e colocar 20 gramas de isca formicida próximo a cada olheiro e ao lado da trilha, sendo protegido da umidade do solo e do terreno por papelão dobrado. Após 25, retornar ao local e observar se existe atividade no formigueiro. Repetir a ação quantas vezes necessária.

Se tratando das formigas Quem Quem (mata pasto, formiga fogo, etc.) que não deixam trilha e os formigueiros são difíceis de serem encontrados. O raio de ação é geralmente de 6 metros. O controle deve ser feito, no mínimo, 40 dias antes do plantio, colocando 10 gramas de isca micro granulada de 10 em 10 metros, em toda a área de plantio e cerca de 10 metros ao redor das áreas externas. Repetir a operação após 21 dias.

O replantio deverá ser realizado de 15 a 30 dias após o plantio, repondo as mudas que morrerem ou estiverem muito comprometidas por causas diversas, tais como: ataque de formigas, seca, danos mecânicos, etc.

6.4.1 Listagem de Viveiros de Mudanças Nativas

Viveiro MADA

Responsável: José Guilherme Doerl

Tel.: (27) 32591842; (27) 99746179

E-mail: josegdoerl@hotmail.com

Endereço: Rua São Lourenço, 619 – Bairro São Lourenço



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

Município: Santa Tereza (ES)

Obs.: Mudas de espécies nativas para reflorestamento, arborização e paisagismo, em saquinhos e tubetes.

Berço das Árvores

Responsável: Midizente José Garozi

Tel.: (27) 99035715 Local de produção: BR 259 Povoação de Baunilha Aboapaba

Município: Colatina (ES)

Obs.: Mudas para reflorestamento e arborização urbana, em saquinhos.

Viveiro do Projeto Meninos da Terra

Responsável: Raglos Ribeiro dos Santos

Tel.: (27) 33717160

Local de produção: Av. Sabiá, s/n – Bairro Boa Esperança

Município: Linhares (ES)

Obs.: Mudas para reflorestamento, em saquinhos.

6.5 MONITORAMENTO E MANEJO DO PLANTIO

O monitoramento será realizado através de vistorias *in loco* seguindo o proposto.

6.5.1 Vistoria (15 dias após o plantio)

Será observado se o plantio foi tecnicamente bem feito e se os tratos culturais tiveram início (irrigação, capinas, roçadas, etc.). Nesta fase será avaliada, principalmente a taxa de “pegamento” das mudas para posterior replantio. Serão avaliados também, o diâmetro do caule (na altura do coleto), área foliar (medindo-se o diâmetro da copa da planta) e o índice de sombreamento do solo (por porcentagem de sombra, pela área total), a fim de gerar conclusão ao desenvolvimento das plantas.

6.5.2 Vistoria (45 dias após o plantio)

A segunda vistoria ocorrerá no 45º (quadragésimo quinto) dia após o plantio e será realizada seguindo os procedimentos da 1º vistoria.

As visitas posteriores ocorrerão de 3 em 3 meses após a 2ª vistoria, até completar 1 ano do plantio.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

A partir do segundo ano, até completar 3 anos do plantio, as vistorias ocorrerão de 6 em 6 meses, contemplando os mesmos procedimentos citados anteriormente, para então dar o monitoramento por concluído;

Em cada vistoria, será gerado um relatório de acompanhamento onde serão descritas a situação atual do plantio e as sugestões de intervenções que, por ventura, se fizerem necessárias, assinado por técnico responsável, sendo as cópias enviadas aos órgãos competentes para acompanhamento e fiscalização a cada 6 meses.

No sentido de auxiliar a execução do Plano fora elaborado o cronograma para revegetação e monitoramento da área, apresentado no Anexo II.

7 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A revegetação de áreas expostas e degradadas cria condições para que estas recuperem algumas características originais. O processo revegetativo deve envolver os diferentes grupos ecológicos sucessionais, arranjos de forma tal que suas exigências sejam atendidas. As espécies do estágio inicial de sucessão - as pioneiras ou pioneiras - são importantes para que as espécies dos estágios finais (não pioneiras ou pioneiras) tenham condições adequadas para seu desenvolvimento.

Os exemplares que serão implantados visam constituir um sistema vegetativo de controle de erosão, com retenção de sedimentos transportados durante as chuvas, reduzindo a intensidade do escoamento superficial e favorecendo o depósito de nutrientes lixiviados de outros locais, aumentando a fertilidade do solo local e reduzindo o assoreamento da bacia de acumulação.

A execução do projeto irá reflorestar o perímetro de 3.522,64 m², de forma a retornar este as características ambientais naturais, principalmente em referência a flora suprimida a décadas.

Portanto, com a apresentação deste Projeto pretendemos expor a situação local, juntamente com medidas revegetativas necessárias ao perímetro e minimizando satisfatoriamente os impactos causados no meio ambiente.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

8 RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: Bruna Botan

Titulação: Arquiteta e Urbanista

Registro no CAU: 207.737-0

Telefone: (27) 98138-6710

E-mail: operacionaltonon@gmail.com

Bruna Botan
Responsável Técnico



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, Maria Inês Nogueira. **Atributos do solo e o impacto ambiental 2ª ed.** Maria Inês Nogueira Alvarenga, Jéferson Antônio de Sousa. - Lavras: UFLA: FAEPE, 1997. 205p.: il. (Curso de especialização por tutoria à distância em solos e meio ambiente).

Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivos de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: 1992. 352p.

Brasil. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Produção Agropecuária. Secretaria de Recursos Naturais. Coordenadoria de Conservação do Solo e Água. - **Manejo e conservação do solo e da água; informações técnicas.** Brasília, 1983. 66p. Ilust.

CASTRO, L.L.F. de & Scardua, J.A. **Estimativa da necessidade potencial de irrigação para o Estado do Espírito Santo.** Vitória/ES, EMCAPA, 1985. 87P. (EMCAPA - Documentos, 22).

Comitê Brasileiro De Registros Ornitológicos (CBRO). **Listas das aves do Brasil.** 9. ed. 2010. Disponível em <<http://www.ib.usp.br/cbro>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

ESPÍRITO SANTO (Estado). **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo.** PERH/ES. SEAMA/AGERH. Caderno Diagnóstico. Novembro, 2018.

FERNADEZ, R. Maurício - **Práticas conservacionistas para áreas acidentadas dos estados de minas gerais, espírito santo e rio de janeiro** - EMATER/MG.

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural/PROATER 2001-2013.** Planejamento e Programações de Ações (2011).

Informe Agropecuário - nº 105 - setembro/83 - Belo Horizonte. **Levantamento e classificação de solos.**

Informe Agropecuário - ano 13 - nº 147 - março/87 - Belo Horizonte. **Manejo do solo.** 92p. : il.

Instituto Jones dos Santos Neves. **Mapeamento geomorfológico do estado do Espírito Santo.** Vitória, ES, 2012. 19f.: il. (Nota técnica, 28)

LOPES, A.S. & Guilherme, L.R.G. **Uso eficiente de fertilizantes: aspectos agrônômicos.** A.S. Lopes e L.R.G. Guilherme. - São Paulo, ANDA, 1990. 60p. (Boletim Técnico, 4).

MALAVOTA, Eurípedes, 1926 - **Manual de química agrícola: adubos e adubação.** 3ª edição - São Paulo: Editora Ceres, 1981.

Paglia A.P., Fonseca G.A.B., da Rylands A.B., Herrmann G., Aguiar L.M.S., Chiarello A.G., Leite, Y.L.R., Costa L.P., Siciliano S., Kierulff M.C.M., Mendes S.L., Tavares V. da C., Mittermeier R.A. & Patton J.L. 2012. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil**



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

/ Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp.

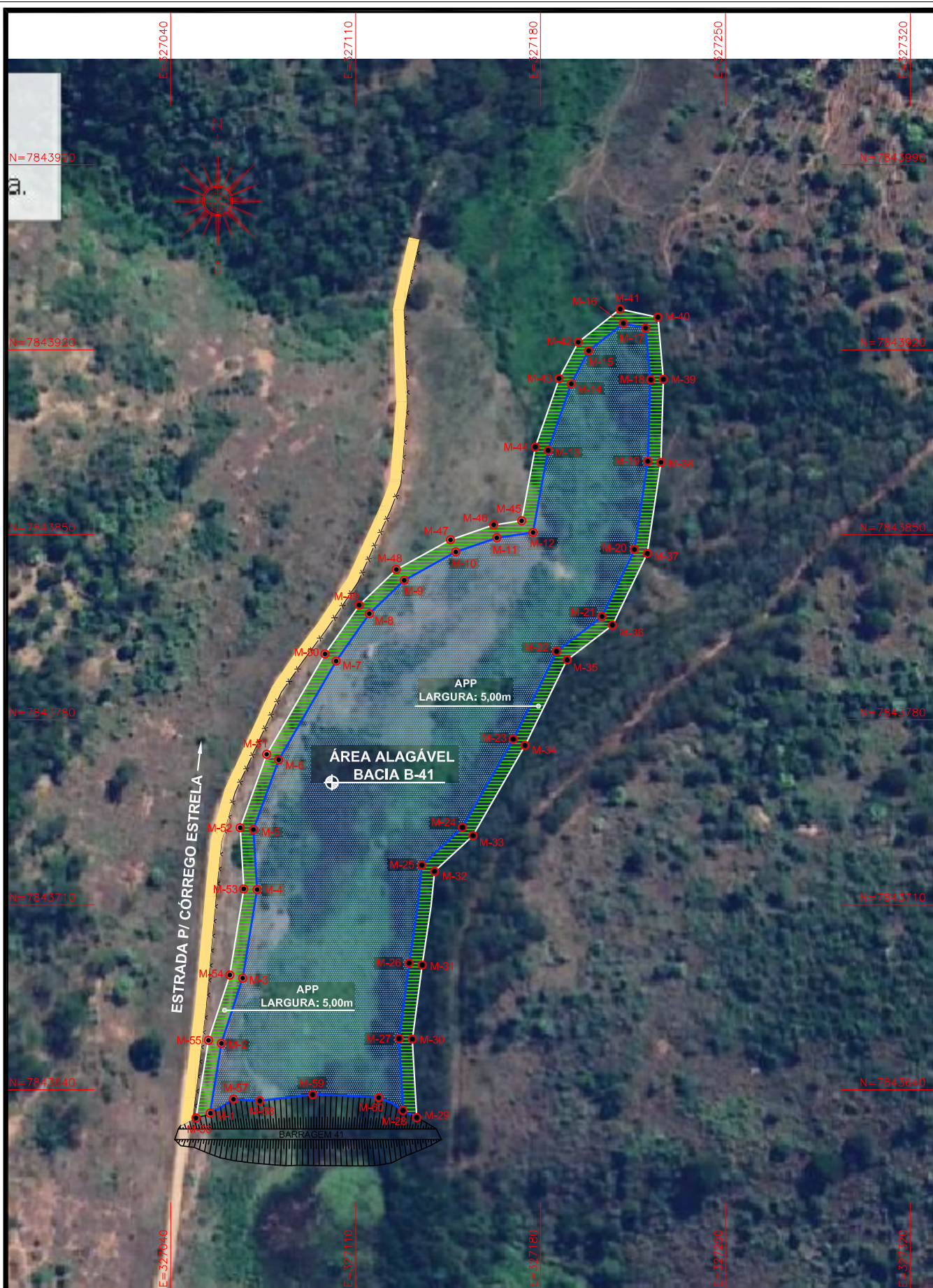
SCARDUA, J.A.; Feitoza, L.R. & Castro, L.L.F. de. **Estimativas da evapotranspiração potencial para o Estado do Espírito Santo**. 2ª edição, Vitória-ES, EMCAPA, 1986. 44p. (EMCAPA - Boletim de Pesquisa, 6).

SILVA, Renata Cristina Da. **Projeto Ambiental de Manejo da Fauna e Flora na Fazenda São Domingos 30 fls.** Trabalho de Conclusão de Curso Superior de Licenciatura em Biologia (TCC). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sul de Minas – Campus Muzambinho. 2012.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

ANEXO I – PLANTA DA ÁREA DE APP DA BARRAGEM DA BACIA B-41



ELABORAÇÃO:

TONON
PROJETOS

Avenida André Fachetti, 137
Bairro Mar da Graças
Colatina - ES
Celular: (27) 99527-0938
Celular: (27) 99764-9080
tononprojetos@gmail.com
CNPJ Nº 25.200.675/0001-05
www.tononprojetos.com

SEDURB

Secretaria de Saneamento,
Habitação e Desenvolvimento Urbano

Avenida Dr. Ovídio Lima, nº 353, 1º andar - Centro Empresarial Prata da Costa - Prata da Costa
CEP: 28.101-260 - Vila Velha / ES. Tel: (27) 3636-9041/3636-9042
E-mail: secretaria@sedurb.es.gov.br

RESP. TÉCNICO:

Romulo Barcellos
ROMULO BARCELLOS
CNPJ: ES 039330 / D
Eng. Civil

ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO
SUSTENTÁVEL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÔRREGO SÃO SILVANO
NO MUNICÍPIO DE COLATINA/ES

LOCAL: BAIRRO CARLOS GERMANO NAUMANN, COLATINA -ES

TÍTULO:

PLANTA DA ÁREA DE APP DA BARRAGEM DA BACIA 41

ESC.: 1 / 2000

DATA: MARÇO 2020

PRANCHA:

DESENHO: ROMULO BARCELLOS

CONTRATO: 010/2019

APP-01/02

COORDENADAS DA APP		
PONTO	COORDENADAS	
	E	N
1	327.054,9622	7.843.631,1427
2	327.059,1840	7.843.657,5482
3	327.067,2641	7.843.682,2482
4	327.072,6852	7.843.715,7595
5	327.071,3510	7.843.738,4518
6	327.080,8801	7.843.764,8349
7	327.102,6268	7.843.802,2149
8	327.115,2083	7.843.820,1257
9	327.128,4060	7.843.832,7959
10	327.147,9426	7.843.843,5194
11	327.163,4684	7.843.848,8601
12	327.177,1698	7.843.850,8756
13	327.182,8873	7.843.881,9275
14	327.191,6332	7.843.907,1317
15	327.198,2307	7.843.919,6251
16	327.211,3679	7.843.929,9784
17	327.219,7867	7.843.928,1908
18	327.221,7459	7.843.908,6820
19	327.220,6245	7.843.877,8695
20	327.215,5980	7.843.844,4687
21	327.203,2559	7.843.819,0525
22	327.186,1090	7.843.805,9162
23	327.169,7132	7.843.772,6605
24	327.150,4688	7.843.739,3139
25	327.135,0895	7.843.725,0093
26	327.130,2727	7.843.687,9304
27	327.126,4773	7.843.659,3773
28	327.127,9613	7.843.632,1585
29	327.133,1298	7.843.629,4887
30	327.131,4954	7.843.659,1823

COORDENADAS DA APP		
PONTO	COORDENADAS	
	E	N
31	327.135,2235	7.843.687,2298
32	327.139,8772	7.843.722,6340
33	327.154,4240	7.843.736,1642
34	327.174,1255	7.843.770,3029
35	327.190,0770	7.843.802,6575
36	327.207,2365	7.843.815,8034
37	327.220,4289	7.843.842,9705
38	327.225,6139	7.843.877,4250
39	327.226,5046	7.843.908,8373
40	327.224,4441	7.843.932,3134
41	327.210,1138	7.843.935,3561
42	327.194,3039	7.843.922,8965
43	327.187,0342	7.843.909,1302
44	327.178,0418	7.843.883,2154
45	327.172,8807	7.843.855,2985
46	327.162,2812	7.843.853,7392
47	327.145,9117	7.843.848,1084
48	327.125,4204	7.843.836,8608
49	327.111,3956	7.843.823,3966
50	327.098,4124	7.843.804,9141
51	327.076,3310	7.843.766,9585
52	327.066,2994	7.843.739,1840
53	327.067,6615	7.843.716,0151
54	327.062,3906	7.843.683,4319
55	327.054,3091	7.843.658,7275
56	327.049,6170	7.843.629,3811
57	327.063,7726	7.843.636,4643
58	327.073,7726	7.843.635,8022
59	327.093,7726	7.843.638,1671
60	327.118,7726	7.843.637,0345

ELABORAÇÃO: TONON PROJETOS Avenida André Fachetti, 137 Bairro Marfa das Graças Colatina - ES Celular : (27) 99527-0938 Celular : (27) 99764-9080 tononprojetos@gmail.com CNPJ Nº 25.200.675/0001-05 www.tononprojetos.com	SEDURB Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano Avenida Dr. Olívio Lira, nº 353, 19º andar - Centro Empresarial Prata da Costa - Prata da Costa CEP: 20.101-260 - Vila Velha / ES Tel: (27) 3636-9041/3636-9042 E-mail: secretar@sedurb.es.gov.br RESP. TÉCNICO:  ROMULO BARCELLOS C.R.E.S. 039330 / D Eng. Civil	ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO SUSTENTÁVEL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÔRREGO SÃO SILVANO NO MUNICÍPIO DE COLATINA/ES LOCAL: BAIRRO CARLOS GERMANO NAUMANN, COLATINA -ES TÍTULO: PLANTA DA ÁREA DE APP DA BARRAGEM DA BACIA 41 <table border="1"> <tr> <td>ESC.: 1 / 2000</td> <td>DATA: MARÇO 2020</td> <td>PRANCHA:</td> </tr> <tr> <td>DESENHO: ROMULO BARCELLOS</td> <td>CONTRATO: 010/2019</td> <td>APP-02/02</td> </tr> </table>	ESC.: 1 / 2000	DATA: MARÇO 2020	PRANCHA:	DESENHO: ROMULO BARCELLOS	CONTRATO: 010/2019	APP-02/02
ESC.: 1 / 2000	DATA: MARÇO 2020	PRANCHA:						
DESENHO: ROMULO BARCELLOS	CONTRATO: 010/2019	APP-02/02						



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO URBANO

ANEXO II – CRONOGRAMA DE REVEGETAÇÃO E MONITORAMENTO

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE REVEGETAÇÃO																
Operações (trimestre)	2020				2021				2022				2023			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PREPARO DO SOLO																
Análise	X															
Correção	X															
IMPLANTAÇÃO																
Alinhamento	X															
Combate a formigas	X															
Coveamento	X															
Adubação	X															
Plantio	X															
Coroamento		X														
Irrigação	X															
Isolamento da área	X															
MANUTENÇÃO																
Reposição de mudas	X															
Capina		X		X												
Fertilização																
Controle de pragas		X				X				X				X		
Controle de doenças		X				X				X				X		
Controle de formigas		X			X			X			X			X		
Desbastes e podas			X			X			X			X			X	
MONITORAMENTO																
Avaliação dos padrões				X				X				X				X
Elaboração de relatório				X				X				X				X
Entrega do relatório				X				X				X				X

**CAU/BR**Conselho de Arquitetura
e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000009637859INICIAL
INDIVIDUAL

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: BRUNA BOTAN

Registro Nacional: 207737-0

Título do Profissional: Arquiteto e Urbanista

Empresa Contratada: TONON PROJETOS CONSULTORIA E TOPOGRAFIA LTDA - ME

CNPJ: 25.200.675/0001-05

Registro Nacional: PJ40232-1

2. DADOS DO CONTRATO

Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO

Documento de identificação: 08673715000117

Contrato: 010/2019

Valor Contrato/Honorários: R\$ 158.887,61

Tipo de Contratante: Órgão Público

Celebrado em: 11/12/2019

Data de Início: 11/12/2019

Previsão de término: 11/07/2020

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa deste RRT

3. DADOS DA OBRA/SERVIÇO

Endereço: AREA Córrego Estrela

Nº: SEM Nº

Complemento: ZONA RURAL

Bairro: -

UF: ES CEP: 29700000 Cidade: COLATINA

Coordenadas Geográficas: Latitude: -19.494628178219354

Longitude: -40.647513866425626

4. ATIVIDADE TÉCNICA

Grupo de Atividade: 4 - MEIO AMBIENTE E PLANEJAMENTO REGIONAL E URBANO

Subgrupo de Atividade: 4.2 - MEIO AMBIENTE

Atividade: 4.2.12 - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

Quantidade: 1,00

Unidade: un

5. DESCRIÇÃO

Elaboração de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas da Barragem da Bacia 41, referente ao Projeto de Macrodrenagem do Córrego São Silvano

6. VALOR

Valor do RRT: R\$ 97,95

Pago em: 24/06/2020

Total Pago: R\$ 97,95

7. ASSINATURAS

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

_____, ____ de _____ de _____
Local Dia Mês Ano

SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO,
HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO
Documento de identificação: 08673715000117BRUNA BOTAN
CPF: 145.231.187-01

**INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO**

Documento capturado em 04/12/2020 10:43:40 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por GUILHERME VENTURIN GUIZARDI (GERENTE QCE-03 - SEDURB - GSB)
Valor Legal: CÓPIA SIMPLES | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2020-9CF4P7>