

**PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DE QUATRO
MICROBACIAS INSERIDAS NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS E NA APA
ESTADUAL CACHOEIRA DAS ANDORINHAS**

RELATÓRIO “AS BUILT”

**ATO CONVOCATÓRIO Nº 004/2017
CONTRATO DE GESTÃO Nº 003/IGAM/2017
CONTRATO Nº 011/2017**

Execução



Apoio Técnico



Realização





**PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DE QUATRO
MICROBACIAS INSERIDAS NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS E NA APA
ESTADUAL CACHOEIRA DAS ANDORINHAS**

RELATÓRIO “AS BUILT”

**ATO CONVOCATÓRIO Nº 004/2017
CONTRATO DE GESTÃO Nº 003/IGAM/2017
CONTRATO Nº 011/2017
JUNHO/2018**

Equipe – Inovesa Soluções Em Engenharia Ambiental		
TÉCNICO	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADE
Fábio França de Oliveira	Engenheiro Civil	Engenheiro Técnico Responsável
Raion Braga	Engenheiro Agrônomo	Analista Técnico Responsável
Marcelo Batista Monteiro	Engenheiro Ambiental e Sanitarista	Engenheiro Técnico Responsável
Ricardo Souza Cunha	Engenheiro Agrimensor	Topógrafo
Rogério Pedrosa	Engenheiro Civil	Encarregado de Obras
Gisele Fernandes de Sales Barbosa	Bióloga	Mobilizadora Social
Bárbara Aliverti Dias Santos	Engenheira Ambiental	Analista Ambiental

PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DE QUATRO MICROBACIAS INSERIDAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS E NA APA ESTADUAL CACHOEIRA DAS ANDORINHAS, ESTADO DE MINAS GERAIS	
RELATÓRIO “AS BUILT”	
Revisão: 01	Finalidade: [3]
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação	
<u>Elaborado por:</u> Bárbara Santos	
<u>Supervisionado por:</u> Fábio França	
<u>Aprovado por:</u> Fábio França	
 <p>inovesa SOLUÇÕES EM ENGENHARIA AMBIENTAL</p>	<p>INOVESA SOLUÇÕES EM ENGENHARIA AMBIENTAL</p> <p>Av. Prudente de Moraes, nº 287 Sala 1401 Bairro Santo Antônio – Belo Horizonte/MG</p> <p>(31) 2510-2700</p>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	JUSTIFICATIVA	4
3	OBJETIVOS	5
3.1	OBJETIVO GERAL.....	5
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
3.3	OBJETIVOS DO RELATÓRIO AS <i>BUILT</i>	7
4	SERVIÇOS EXECUTADOS	7
5	DESENVOLVIMENTO E EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES	9
5.1	ELABORAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO.....	9
5.2	EQUIPE TÉCNICA.....	9
5.3	IMPLANTAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E DAS PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO	10
5.4	LOCAÇÃO E ESTAQUEAMENTO DAS INTERVENÇÕES	13
5.5	INTERVENÇÕES EXECUTADAS NA ÁREA I: MICROBACIA DO Córrego Andaime.....	14
5.5.1	Bacias de Contenção	16
5.5.2	Plantio de espécies nativas.....	19
5.5.3	Cercamento	22
5.5.4	Cadastramento e estudo de alternativas de esgotamento sanitário na Comunidade de Maciel.....	26
5.6	INTERVENÇÕES EXECUTADAS NA ÁREA II: MICROBACIA DO Córrego Jequeti	27
5.6.1	Bacias de Contenção	30
5.6.2	Terraceamento em gradiente e plantio de braquiária	30
5.7	INTERVENÇÕES EXECUTADAS NA ÁREA III: MICROBACIA DO Córrego do Afogador	34
5.7.1	Bacias de Contenção	36

5.7.2	Sulcos em contorno.....	36
5.8	INTERVENÇÕES EXECUTADAS NA ÁREA IV: MICROBACIA DO CÓRREGO SÃO BARTOLOMEU	38
5.8.1	Bacias de Contenção	40
5.8.2	Terraceamento em gradiente e plantio de braquiária	40
6	DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL	42
7	SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO	43
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
	APÊNDICE A – MAPA DA ÁREA DO PLANTIO NA ÁREA I – MICROBACIA DO CÓRREGO ANDAIME	47
	APÊNDICE B – COORDENADAS GEOGRÁFICAS DAS CURVAS DE PLANTIO NA ÁREA I – MICROBACIA DO CÓRREGO ANDAIME	49
	APÊNDICE C – MAPA DO TERRACEAMENTO EM GRADIENTE NA ÁREA II – MICROBACIA DO CÓRREGO JEQUETI.....	53
	APÊNDICE D – COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO TERRACEAMENTO EM GRADIENTE NA ÁREA II – MICROBACIA DO CÓRREGO JEQUETI.....	55
	APÊNDICE E – MAPA DAS ÁREAS DOS SULCOS EM CONTORNO NA ÁREA III- MICROBACIA DO CÓRREGO DO AFOGADOR	58
	APÊNDICE F – COORDENADAS GEOGRÁFICAS DOS SULCOS EM CONTORNO NA ÁREA III – MICROBACIA DO CÓRREGO DO AFOGADOR	60
	APÊNDICE G – MAPA DO TERRACEAMENTO EM GRADIENTE NA ÁREA IV – microbacia do córrego são bartolomeu	65
	APÊNDICE H – COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO TERRACEAMENTO EM GRADIENTE NA ÁREA IV – MICROBACIA DO CÓRREGO SÃO BARTOLOMEU.....	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Canteiro de obras utilizado durante o período de execução do projeto hidroambiental.....	11
Figura 2 – Placa informativa instalada na microbacia do Córrego Andaime	12
Figura 3 - Placa informativa instalada na microbacia do Córrego São Bartolomeu...	12
Figura 4 - Placa informativa instalada na microbacia do Córrego Jequeti.....	13
Figura 5 – Levantamento planialtimétrico e georreferenciamento para locação e estaqueamento das intervenções.....	14
Figura 6 – Mapa das intervenções realizadas na Área I – Microbacia do Córrego Andaime	15
Figura 7 - Construção das bacias de.....	16
Figura 8 – Diferença de cotas de entrada e saída de água da bacia de contenção..	17
Figura 9 – Abertura de covas para plantio de mudas.....	19
Figura 10 - Adição dos insumos ao solo escavado	20
Figura 11 - Mistura dos insumos no solo de forma homogênea.....	20
Figura 12 – Plantio de muda após preparo da cova.....	21
Figura 13 – Nascente cercada no Sítio Morro Velho.....	24
Figura 14 – Cerca Construída no Sítio Morro Velho.....	25
Figura 15 – Mapa das intervenções realizadas na Área II – Microbacia do Córrego Jequeti.....	29
Figura 16 – Execução de terraços em gradiente na Área II – microbacia do Córrego Jequeti.....	31
Figura 17 – Terraços construídos na Área II – Microbacia do Córrego Jequeti	31
Figura 18 – Plantio de braquiária nos terraços em gradiente na microbacia do Córrego Jequeti.....	32
Figura 19 – Mapa das intervenções realizadas na Área III- Microbacia do Córrego do Afogador.....	35
Figura 20 – Mapa das intervenções realizadas na Área IV- Microbacia do Córrego São Bartolomeu	39
Figura 21 – Execução de terraços em gradiente na Área IV – Microbacia do Córrego São Bartolomeu.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantitativo de serviços executados	7
Tabela 2 – Coordenadas geográficas das placas informativas de obra	13
Tabela 3 – Coordenadas geográficas das bacias de contenção executadas na Área I - Microbacia do Córrego do Andaime	18
Tabela 4 – Coordenadas geográficas da área de plantio na Área I – Microbacia do Córrego Andaime	21
Tabela 5 – Coordenadas geográficas do perímetro da cerca no Sítio Morro Velho ..	24
Tabela 6 – Coordenadas geográficas do perímetro da cerca – Fazenda Conta História	25
Tabela 7 – Coordenadas geográficas do perímetro da cerca da propriedade do Sr. Roberto	26
Tabela 8 – Coordenadas geográficas das bacias de contenção executadas na Área II - Microbacia do Córrego Jequeti	30
Tabela 9 – Coordenadas geográficas da área de terraceamento na microbacia do Córrego Jequeti.....	32
Tabela 10 – Coordenadas geográficas das bacias de contenção associadas aos terraços em gradiente na microbacia do Córrego Jequeti.....	33
Tabela 11 – Coordenadas geográficas das bacias de contenção executadas na Área III - Microbacia do Córrego do Afogador	36
Tabela 12 – Coordenadas geográficas da área dos sulcos em contorno na microbacia do Córrego do Afogador.....	37
Tabela 13 – Coordenadas geográficas das bacias de contenção executadas na Área IV - Microbacia do Córrego São Bartolomeu.....	40
Tabela 14 - Coordenadas geográficas da área de terraceamento na Área IV – Microbacia do Córrego São Bartolomeu	42

LISTA DE SIGLAS

APA - Área de Preservação Ambiental

APP – Área de Preservação Permanente

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

CBH - Comitê de Bacia Hidrográfica

CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

COBRAPE - Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos

DN - Deliberação Normativa

IEF - Instituto Estadual de Florestas

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

PDRH - Plano Diretor de Recursos Hídricos

PERH - Política Estadual de Recursos Hídricos

PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos

SAAE - Serviço Municipal de Água e Esgoto de Ouro Preto

SCBH - Subcomitê de Bacia Hidrográfica

SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

TA – Termos de Aceite

TDR – Termo de Referência

TTS – Trabalho Técnico Social

UTE - Unidade Territorial Estratégica

APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO

O presente documento consiste no Volume I do Relatório Final do **Projeto de revitalização de quatro microbacias inseridas na bacia hidrográfica do Rio das Velhas e na APA Estadual Cachoeira das Andorinhas, Estado de Minas Gerais**, referente ao Contrato nº 11/2017 celebrado entre Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental e Agência Peixe Vivo, no âmbito do Contrato de Gestão nº 003/IGAM/2017. Este projeto visou a recuperação hidroambiental das microbacias selecionadas, por meio da execução de intervenções

O projeto de recuperação hidroambiental em quatro microbacias na Unidade Territorial Estratégica (UTE) Nascentes teve como objetivo a melhoria das condições ambientais e da situação de disponibilidade hídrica, por meio da execução de bacias de contenção, plantio de espécies nativas, cercamento de nascentes e áreas degradadas e capacitação da comunidade em educação ambiental com foco na conservação de solo e águas.

Este documento apresenta o detalhamento das intervenções realizadas, bem como a quantificação dos serviços e a metodologias adotadas.

Todas as atividades foram realizadas de modo a atender as especificações contidas no Termo de Referência contido no Ato convocatório nº 004/2017, sob supervisão da Agência Peixe Vivo e Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos - COBRAPE, empresa responsável pela fiscalização do projeto hidroambiental em questão.

Execução



Apoio Técnico



Realização



viii

DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO

Contratante: Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo - Agência Peixe Vivo.

Contrato n°: 011/2017.

Assinatura do Contrato: 26 de junho de 2017.

Assinatura do 1º Termo Aditivo: 12 de março de 2018.

Assinatura da Ordem de Serviço: 18 de julho de 2017.

Objeto: Projeto de Revitalização de Quatro Microbacias inseridas na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas e na APA das Andorinhas.

Prazo de Execução: 10 (dez) meses, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço.

Valor Global do Contrato: R\$ 504.783,28 (Quinhentos e quatro mil, setecentos e oitenta e três mil e vinte e oito centavos).

Documentos de Referência:

- ✓ Ato Convocatório / Termo de Referência nº 004/2017
- ✓ Plano de Trabalho

1 INTRODUÇÃO

O Comitê da Bacia Hidrográfica (CBH) Rio das Velhas foi criado pelo Decreto Estadual nº 39.692 de 1998, com a finalidade de “promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programa de investimento e consolidação da política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da Bacia”. Atualmente é composto por 56 membros, (28 titulares e 28 suplentes), representantes do poder público, usuários de recursos hídricos e sociedade civil organizada, ele foi um dos primeiros comitês criados no Brasil.

Com o objetivo de obter um planejamento territorial integrado de sua área, por meio da Deliberação Normativa (DN) nº 01/2012 foram instituídas 23 Unidades Territoriais Estratégicas (UTES). As UTES são grupos de bacias ou sub-bacias hidrográficas vizinhas, que estabelecem limites territoriais, orientam a elaboração e implantação de programas e estudos regionais, direcionam a aplicação descentralizada do recurso da cobrança pelo uso da água e possibilitam a atualização e implantação do Plano Diretor de Recursos Hídricos Bacia Hidrográfica (PDRH).

A fim de descentralizar a tomada de decisões e potencializar o envolvimento de atores locais, foi promovida a inserção das comunidades, através da criação dos Subcomitês de Bacia Hidrográfica, por meio da Deliberação Normativa (DN) - CBH Rio das Velhas nº 02/2004. Atualmente, existem 18 Subcomitês instituídos na bacia hidrográfica do Rio das Velhas.

O Subcomitê de Bacia Hidrográfica (SCBH) Nascentes, vinculado ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas), é um conselho consultivo e propositivo, com atuação nos municípios de Ouro Preto e Itabirito, Minas Gerais. Sua articulação garante o diálogo sobre a gestão dos recursos hídricos entre os diversos atores locais, como representantes da sociedade civil, poder público e usuários de água.

Dentre os projetos debatidos e propostos, destacam-se: o acompanhamento do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Ouro Preto, Projetos entregues à Prefeitura Municipal de Ouro Preto referentes aos sistemas de esgotamento sanitário

para os distritos de Coelhoos, Cachoeira do Campo, Rodrigo Silva e para a bacia do Rio Maracujá, além da Elaboração do Plano de Manejo do Parque Natural Municipal das Andorinhas.

A Lei Federal nº 9.433/97 (BRASIL, 1997), conhecida como Lei das Águas, estabeleceu um importante marco na implementação dos Comitês de Bacia no Brasil ao instituir a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), neste contexto foi instituído a implantação das Agências de Bacia, com o objetivo de prestar apoio administrativo, técnico e financeiro aos seus Comitês de Bacia Hidrográfica, sendo que a atuação das Agências faz parte do SINGREH.

A Agência Peixe Vivo, criada em 2006 como uma associação civil de direito privado, recebeu do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) em fevereiro de 2007 o parecer favorável à sua equiparação como Agência de Bacias. No mesmo ano, atendendo à solicitação do CBH Rio das Velhas, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/MG), por meio da Deliberação Normativa (DN) nº 56/2007, também aprovou a equiparação da Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo como uma Agência de Bacia.

Desde então as ações da Agência Peixe Vivo têm como finalidade prestar o apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas, mediante o planejamento, a execução e o acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada Comitê de Bacia ou pelo Conselheiro Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (CERH-MG), de acordo com seus Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRH).

Na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, é possível constatar que existem vários problemas ambientais relacionados à escassez dos recursos hídricos, sobretudo, em função do uso e ocupação do solo na bacia, supressão de vegetação, expansão de atividades agrícolas, desmatamentos, dentre outros fatores.

Verificou-se a partir do diálogo com moradores e avaliação da demanda apresentada pelo SCBH Nascentes, por meio do Termo de Referência que, em virtude das atividades erosivas em estradas vicinais e em áreas de pastagem e do lançamento de

esgotos *in natura* no Córrego do Andaime, se faz emergencial a execução de ações que contribuam para mitigar o quadro apresentado atualmente, visando a melhoria hidroambiental no distrito de São Bartolomeu, Ouro Preto - Minas Gerais.

O presente projeto contempla a revitalização de quatro microbacias do Rio das Velhas e da APA Estadual Cachoeira das Andorinhas, localizadas no município de Ouro Preto - Minas Gerais, sobretudo, no distrito de São Bartolomeu, que tal como em outros pontos da bacia do Rio das Velhas, apresenta problemas relacionados à escassez hídrica. Portanto, se faz necessária a implantação de medidas para mitigar os efeitos da degradação ambiental registrados no município.

O objetivo geral do Projeto de Revitalização de Quatro Microbacias inseridas na Bacia hidrográfica do Rio das Velhas e na APA Estadual Cachoeira das Andorinhas é promover a recuperação hidroambiental em quatro microbacias, na Unidade Territorial Estratégica Nascentes (UTE Nascentes) sendo elas: os Córrego do Andaime, Córrego São Bartolomeu, Córrego Jequeti e Córrego do Afogador, por meio da implantação de bacias de contenção em estradas vicinais, cordões em contorno das área de pastagem, terraceamento em área de pastagem, plantio de mata ciliar - reflorestamento, cadastramento e elaboração de estudo de alternativas de esgotamento sanitário na comunidade de Maciel. Além disso, realização dos trabalhos de mobilização social e educação ambiental.

A partir do desenvolvimento de trabalho de mobilização social e educação ambiental, pretende-se divulgar, para os beneficiários do projeto e para comunidade em geral, a importância das intervenções a serem realizadas, disseminar técnicas, práticas de recuperação e conservação ambiental, bem como de manutenção das estruturas implantadas.

Os recursos financeiros para a execução do referido projeto são oriundos da cobrança pelo uso das águas na bacia hidrográfica do Rio das Velhas. Esse mecanismo foi instituído pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) - Lei nº 9433/1997. Em 1999 a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) - Lei Estadual nº13.199 estabeleceu os detalhes e critérios a serem utilizados em Minas Gerais. Especificamente para a Bacia hidrográfica do Rio das Velhas, a Deliberação Normativa (DN) CBH-Velhas nº 03/2009, com as alterações da Deliberação Normativa

(DN) CBH-Velhas nº 04/2009, normatizaram o processo de cobrança pelo uso da água na referida bacia.

2 JUSTIFICATIVA

Ao longo dos anos, as diversas atividades econômicas desenvolvidas na bacia hidrográfica do Rio das Velhas têm sido responsáveis por gerar inúmeros impactos no meio ambiente e, sobretudo, em seus recursos hídricos. Diante dessa situação e da atual crise de escassez hídrica, se torna cada vez mais necessária a promoção de programas e ações que visem à recuperação ambiental de áreas degradadas e à redução dos impactos sobre a qualidade e a quantidade das águas.

De acordo com o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia hidrográfica do Rio das Velhas (ECOPLAN/SKILL, 2015), a bacia tem em seu histórico de ocupação uma intensa exploração de seus recursos naturais, desencadeando em um intenso processo de degradação. Além da mineração, outros fatores como a atividade agropecuária e a intensa urbanização, principalmente no alto trecho do rio, geraram grande contribuição para a alteração das características qualitativas e quantitativas das águas do Rio das Velhas.

A partir das análises realizadas pelo Projeto Águas de Minas (IGAM, 2014), pode-se constatar que o uso e a ocupação do solo na bacia do Rio das Velhas exercem grandes interferências nos recursos hídricos. Algumas estações de amostragem na região do Quadrilátero Ferrífero demonstram concentração de metais (cobre, manganês e níquel) e de sólidos em suspensão nos cursos d'água. Essas informações levam a crer que a principal atividade econômica naquela região – a mineração – influencia diretamente a qualidade das águas.

Outro problema ambiental recorrente na bacia consiste na grande supressão da vegetação, tanto em topos de morros quanto em encostas, vales dos rios e matas ciliares, objetivando a expansão das atividades agrícolas e da urbanização. A retirada da vegetação deixa o solo exposto, aumentando a ocorrência de processos erosivos e desencadeando o carreamento de sedimentos para os cursos d'água próximos, assoreando-os. Outro problema advindo do desmatamento é a fragmentação de habitats, que pode vir a prejudicar ou até mesmo levar à extinção de espécies endêmicas vegetais e animais.

Diante desse cenário em que o manejo inadequado do solo e dos recursos naturais na bacia do Rio das Velhas, tem contribuição significativa para a sua degradação ambiental, que expõe à bacia uma gradativa perda na sua capacidade de recuperação natural, principalmente do seu potencial hídrico e de sua biodiversidade, a implementação de medidas corretivas por meio de técnicas agronômicas e ambientais se faz necessária.

Os principais problemas levantados e que justificam a implementação das obras e serviços neste projeto são a ocorrência de atividades erosivas em estradas vicinais e em áreas de pastagem e a suspeita de lançamento de esgotos *in natura* no Córrego Andaime, no trecho localizado na Comunidade de Maciel, no distrito de São Bartolomeu.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O projeto hidroambiental realizado na UTE Nascentes objetivou a revitalização hidroambiental de quatro microbacias do Rio das Velhas e APA Estadual Cachoeira das Andorinhas, através da realização de intervenções que promovessem a conservação do solo, recarga dos aquíferos e proteção de nascentes, além de promover a educação e capacitação da população local a respeito de conservação ambiental.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Serviços topográficos: realização das marcações em campo das atividades a serem realizadas, alinhando o contexto proposto no Ato Convocatório nº 004/2017, para a realidade da área, desta forma garantindo a integridade no posicionamento e na realização dos trabalhos de revitalização das quatro microbacias do Rio das Velhas e APA Estadual Cachoeira das Andorinhas.
- ✓ Implantação de bacias contenção em estradas vicinais: A construção de bacias de contenção visa à redução do escoamento concentrado de água nas estradas, que as danificam e acarretam em focos erosivos nas encostas, propiciando, assim, o carreamento de sólidos para os mananciais, comprometendo a qualidade das águas. Essas bacias também potencializam

- a infiltração, contribuindo para o aumento da disponibilidade de água nas nascentes.
- ✓ Terraceamento em área de pastagem: para conter os processos erosivos em área de pastagem, serão implantados terraços visando o controle da erosão e aumento da capacidade de infiltração de água no solo, favorecendo a recarga dos aquíferos locais. Esses terraços estarão vinculados a bacias de contenção localizadas em suas extremidades, de forma a reduzir o risco de rompimento dos mesmos.
 - ✓ Implantação de cordões em contorno em área de pastagem: implantação de cordões em contorno, que consistem na abertura de sulcos para aumentar a infiltração de água, reduzir a compactação superficial e, conseqüentemente, reduzir a ocorrência de processos de erosão laminar.
 - ✓ Plantio de mata ciliar - reflorestamento: recomposição visando à restauração da mata ciliar do curso d'água, bem como a ampliação da mata já existente no local.
 - ✓ Cercamento: a implantação de cercas visa a proteção das áreas a serem recuperadas, evitando a entrada de animais e dessa forma favorecendo o desenvolvimento natural da vegetação local, bem como das espécies nativas plantadas.
 - ✓ Recuperação de áreas degradadas: em duas bacias visitadas existem focos de erosão mais desenvolvidos, ocasionados por estradas e terraplanagens de terrenos, que foram recuperados para evitar o seu avanço, bem como reduzir o aporte de sedimentos gerados. Além de recuperar estes pontos de degradação, as áreas serão revegetadas a fim de se evitar a formação de novos focos.
 - ✓ Mapeamento e cadastramento das formas de disposição final dos efluentes domésticos provenientes da Comunidade de Maciel: Mapeamento e cadastramento das formas de disposição final dos efluentes domésticos provenientes da comunidade de Maciel, com o posterior estudo de alternativas de soluções adequadas para o esgotamento sanitário.
 - ✓ Desenvolvimento de trabalho de mobilização social, educação ambiental e capacitação: Será realizada junto aos beneficiários do projeto, no intuito de divulgar a importância das intervenções a serem realizadas e disseminar técnicas e práticas de recuperação e conservação ambiental, bem como de

manutenção das estruturas implantadas, além de permitir o acompanhamento dos trabalhos a serem executados.

3.3 OBJETIVOS DO RELATÓRIO AS BUILT

O presente relatório tem como objetivos a apresentação de todos os serviços e intervenções executadas ao longo da implementação o projeto hidroambiental, bem como a exposição das metodologias adotadas pela empresa Executora.

4 SERVIÇOS EXECUTADOS

As intervenções e serviços realizados atenderam a todas as especificações técnicas contidas no Termo de Referência de contratação do projeto (Ato convocatório nº 04/2017), bem como as previstas no Plano de Trabalho. A Tabela 1 relaciona e quantifica todos os serviços executados.

Tabela 1 – Quantitativo de serviços executados

INTERVENÇÕES E SERVIÇOS		QUANTITATIVOS
Serviços de Topografia		
Área I	Locação e estaqueamento bacias de contenção - Área I	33 unidades
	Locação e estaqueamento área de reflorestamento - Área I	5,26 ha
	Locação e estaqueamento de cercas - Área I	557 m
Área II	Locação e estaqueamento bacias de contenção - Área II	8 unidades
	Locação e estaqueamento terraceamento em gradiente associados a bacias de contenção- Área II	5,56 ha / 26 bacias de contenção
Área III	Locação e estaqueamento bacias de contenção - Área III	21 unidades
	Locação e estaqueamento área de implantação de sulcos em pastagem - Área III	3,58 ha
Área IV	Locação e estaqueamento bacias de contenção Área - IV	8 unidades
	Locação e estaqueamento terraceamento em gradiente associados a bacias de contenção - Área IV	2,11 ha / 8 bacias de contenção

INTERVENÇÕES E SERVIÇOS		QUANTITATIVOS
Recuperação de Áreas Degradadas		
Área I	Plantio de mudas de espécies nativas	4340 un. (5,26 ha)
Área II	Construção de terraços em gradiente	5,56 ha
	Construção de bacias de contenção nas extremidades dos terraços	26 unidades
	Plantio de <i>braquiária humidícula</i> à jusante do terraceamento	0,897 ha
Área III	Implantação de sulcos em pastagem	3,58 ha
Área IV	Construção de terraços em gradiente	2,11 ha
	Construção de bacias de contenção nas extremidades dos terraços	8 unidades
	Plantio de <i>braquiária humidícula</i> à jusante do terraceamento	0,340
Readequação de Estradas		
Área I	Construção de bacias de contenção Área I	33 unidades
Área II	Construção de bacias de contenção Área II	8 unidades
Área III	Construção de bacias de contenção Área III	21 unidades
Área IV	Construção de bacias de contenção Área IV	8 unidades
TOTAL		70 unidades
Proteção de Áreas		
Área IV	Construção de cercas	557 m
Cadastro e estudo de alternativas de esgotamento sanitário		
Área I	Cadastramento e elaboração de estudo de alternativas de esgotamento sanitário na Comunidade de Maciel	1 estudo

Mobilização Social, Educação Ambiental e Capacitação	
Produção de Convites	260 unidades
Produção de Banners	1 unidade
Produção de Cartilhas	250 unidades
Mobilização Social, Educação Ambiental e Capacitação	
Produção de Cartazes	100 unidades
Seminários	2 seminários
Oficinas de capacitação e educação ambiental	24 horas

5 DESENVOLVIMENTO E EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES

A equipe técnica da Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental iniciou seus trabalhos imediatamente após emissão da Ordem de Serviço, em 18 de julho de 2017. Primeiramente, realizou-se o planejamento das intervenções físicas e de mobilização social, procedendo-se para a execução das atividades conforme cronograma físico elaborado.

5.1 ELABORAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

Para atender às exigências contidas no Termo de Referência do respectivo Ato Convocatório referente ao projeto e planejar a execução das atividades visando a maior eficiência possível, primeiramente foi elaborado o Plano de Trabalho do projeto, apresentando o planejamento para execução dos serviços e indicando as metodologias a serem aplicadas no desenvolvimento do projeto.

5.2 EQUIPE TÉCNICA

A equipe da Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental esteve presente de forma integral no local da obra, executando os serviços de acordo com as especificações técnicas descritas no Termo de Referência e previstas no Plano de Trabalho. Desta forma, foram garantidos qualidade, eficiência e atendimento à legislação vigente. A equipe técnica é composta por:

- ✓ **Engenheiro Responsável Técnico - Fabio França de Oliveira:** engenheiro civil com experiência em recuperação de áreas degradadas, responsável por controle e cumprimento do cronograma físico, fiscalização da obra, fornecimento de informações à contratante, emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e cumprimento das especificações técnicas previstas;

- ✓ **Engenheiro Agrônomo - Raion Braga:** profissional com experiência em reflorestamento e recuperação de áreas degradadas, responsável pelo acompanhamento dos serviços de plantio de espécies nativas de forma a cumprir as especificações técnicas previstas;
- ✓ **Engenheiro Sanitarista/Ambiental - Marcelo Batista Monteiro:** profissional com experiência comprovada em projetos de coleta e tratamento de esgotos sanitários, responsável por avaliar o cadastramento e as alternativas de sistemas de esgotamento sanitário para a comunidade de Maciel;
- ✓ **Encarregado de Obras - Rogério Rodrigues Pedrosa:** engenheiro civil com experiência em obras e recuperação de áreas degradadas, responsável pelo acompanhamento diário da execução dos serviços, supervisionar e acompanhar a execução dos serviços e realizar os registros fotográfico;
- ✓ **Topógrafo - Ricardo de Souza Cunha:** profissional com experiência em serviços topográficos, responsável pela locação das estruturas e serviços previstos;
- ✓ **Técnica de Mobilização - Gisele Fernandes de Sales Barbosa:** bióloga com experiência em mobilização social e educação ambiental, atuou junto à comunidade da área contemplada, visando minimizar quaisquer conflitos, afim de manter o bom andamento na implementação das ações previstas, além de ser responsável pela organização de reuniões, seminários e oficinas.

5.3 IMPLANTAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E DAS PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Durante o período da segunda medição (24/10/2017 a 13/11/2017), foi providenciado um canteiro de obras de aproximadamente 270 m² que foi mantido até o término das obras, com o objetivo de dar suporte local a toda equipe da contratada. Esse local serviu como depósito do material utilizado para a execução das intervenções, garagem de apoio para o maquinário e alocação de sanitários e refeitório. Na Figura 1 é apresentado o canteiro de obras.



Figura 1 – Canteiro de obras utilizado durante o período de execução do projeto hidroambiental

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

Para divulgação das informações referentes ao projeto hidroambiental, foram elaboradas e instaladas três placas de identificação do projeto hidroambiental em questão, durante o mesmo período de instalação do canteiro de obras. Essas placas foram executadas em aço galvanizado e apresentaram informações sobre o Responsável Técnico da obra, a denominação da área do projeto, os números do contrato e do ato convocatório, o valor da obra e o seu prazo de execução, assim como os logotipos da Agência Peixe Vivo, CBH Rio das Velhas, SCBH Nascentes e da Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental. As placas instaladas são apresentadas nas Figuras de 2 a 4.



Figura 2 – Placa informativa instalada na microbacia do Córrego Andaime

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)



Figura 3 - Placa informativa instalada na microbacia do Córrego São Bartolomeu

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)



Figura 4 - Placa informativa instalada na microbacia do Córrego Jequeti

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

As coordenadas geográficas das placas de identificação do projeto são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Coordenadas geográficas das placas informativas de obra

Placa de Obras	Este (m)	Norte (m)
1	646098	7755399
2	647420	7753378
3	649781	7750557

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

5.4 LOCAÇÃO E ESTAQUEAMENTO DAS INTERVENÇÕES

Os serviços de topografia executados pela empresa Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental consistiram na locação e estaqueamento das intervenções em campo, por meio de levantamento planialtimétrico e georreferenciamento dos pontos de referência realizados com o uso de estação total e GPS (Garmin), conforme pode ser observado na Figura 5. Foram realizadas visitas a campo para análise da viabilidade de execução das intervenções nos locais previstos no Termo de Referência. Quando se constatou inviabilidade técnica ou não adesão dos proprietários à execução das intervenções

nos locais indicados previamente, foram propostas relocações em locais apropriados, conforme registrado nos relatórios de locação topográfica.



Figura 5 – Levantamento planialtimétrico e georreferenciamento para locação e estaqueamento das intervenções

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

As visitas técnicas e locações georreferenciadas foram importantes garantir a integridade no posicionamento das intervenções e assegurar o planejamento técnico adequado para sua execução, além desse registro ser relevante também para posterior monitoramento e manutenção dessas estruturas.

Após a locação topográfica, procedeu-se à execução das intervenções, detalhadas por área nos itens 5.5 a 5.8.

5.5 INTERVENÇÕES EXECUTADAS NA ÁREA I: MICROBACIA DO CÓRREGO ANDAIME

Na área I, correspondente à microbacia do Córrego Andaime e proximidades, foram executadas 33 bacias de contenção, 5,26 ha de plantio de espécies nativas e 557 m de cercamento, além do cadastramento e estudo de alternativas de esgotamento sanitário na Comunidade de Maciel. O mapa na Figura 6 apresenta as intervenções realizadas na área em questão, que são descritas nos itens 5.5.1 a 5.5.4.

PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DE QUATRO MICROBACIAS INSERIDAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS E NA APA ESTADUAL CACHOEIRA DAS ANDORINHAS

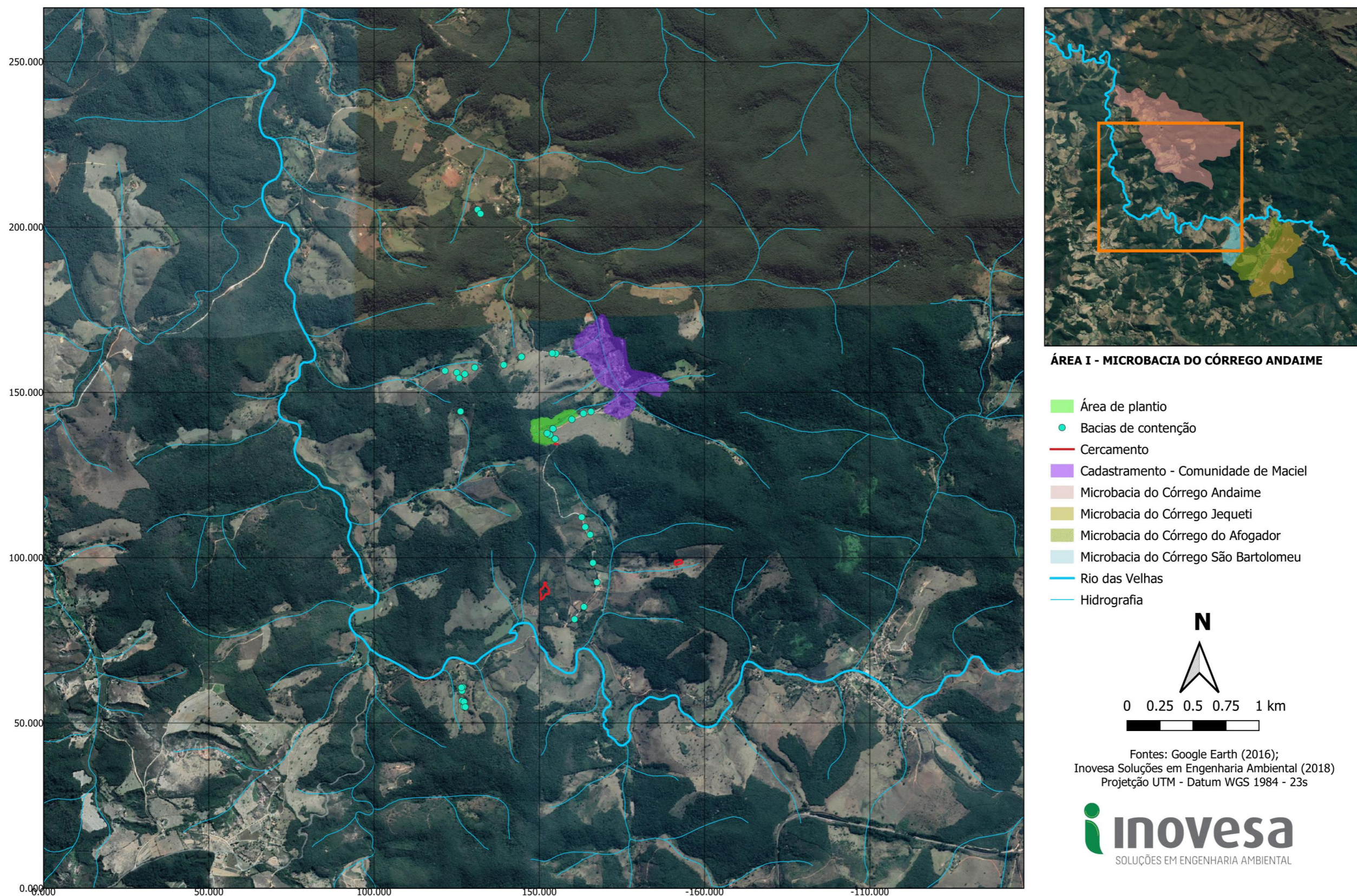


Figura 6 – Mapa das intervenções realizadas na Área I – Microbacia do Córrego Andaime

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental

5.5.1 Bacias de Contenção

Bacias de contenção de águas pluviais, conhecidas popularmente como barraginhas ou cacimbas, são bacias escavadas mecanicamente no solo com o uso de escavadeiras, em formato preferencialmente circular, instaladas em pontos estratégicos da área de drenagem, com o objetivo de promover o armazenamento e a infiltração da água.

Após demarcação de seus limites e posição por meio dos serviços de topografia de locação e estaqueamento, iniciou-se a movimentação mecânica do solo com uso de retroescavadeira, escavando-se no sentido do fundo da bacia em direção às bordas externas da estrutura, procurando-se trabalhar com o equipamento perpendicular à parede do círculo que foi previamente demarcado.

Cada bacia de contenção foi construída com diâmetro aproximado de 6,0 m e profundidade de 2,0 m de a partir da cota do final do canal de captação. Na Figura 7, apresenta-se a construção dessas estruturas. Ressalta-se que foi mantida uma diferença de 40 cm entre as cotas de entrada e saída de água (extravasor ou ladrão) (Figura 8), com o objetivo de se evitar que, no caso de chuvas extremas, a água que se acumulou no interior da bacia de contenção retorne para a estrada vicinal.



Figura 7 - Construção das bacias de contenção

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2017)



Figura 8 – Diferença de cotas de entrada e saída de água da bacia de contenção

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2017)

O material proveniente da etapa de escavação foi utilizado para construir as lombadas cascalhadas e o excedente foi disposto no entorno da bacia de contenção. À medida que o material for sendo disposto no entorno da bacia de contenção, o mesmo foi compactado com auxílio da retroescavadeira. Dessa forma, foi mantida uma faixa plana e compactada no entorno das bacias de aproximadamente 3,0 m, o que evita que o material escavado retorne para o interior da bacia da contenção, diminuindo o seu volume de acumulação.

A construção das valetas foi realizada com o auxílio de uma motoniveladora (patrol), que realizou a raspagem de uma faixa de 0,5m de largura na lateral mais baixa da faixa de rolagem, onde ocorre a condução da água da chuva. As valetas a montante da entrada do bigode foram executadas com profundidade de aproximadamente 16 cm e implementadas a aproximadamente 20 m da montante da entrada do canal de captação.

A motoniveladora executou os canais de captação, que são dispositivos responsáveis pela condução das águas para o interior das bacias de contenção. Este dispositivo de condução foi executado com 1,0 m de largura e declividade entre 1% e 2%, cujo término foi na bacia de contenção.

Por fim, deve-se ressaltar a importância das atividades de manutenção dessas estruturas, devido ao desgaste promovido pela circulação de animais, assoreamento e intempéries. As ações de manutenção consistem na limpeza das estruturas e, caso necessário, a sua reconstrução.

Na Área I, correspondente à microbacia hidrográfica do Córrego Andaime, foram executadas 33 bacias de contenção, cujas coordenadas geográficas são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Coordenadas geográficas das bacias de contenção executadas na Área I - Microbacia do Córrego do Andaime

Bacias de contenção	Este (m)	Norte (m)
1	646111	7753795
2	646183	7753894
3	646283	7754090
4	646254	7754246
5	646235	7754473
6	646198	7754535
7	646172	7754614
8	645976	7755244
9	645936	7755277
10	645916	7755289
11	646104	7755400
12	646192	7755447
13	646250	7755461
14	645987	7755929
15	645960	7755932
16	645727	7755906
17	645372	7755823
18	645235	7755783
19	645146	7755798
20	645296	7755771
21	645253	7755738
22	645592	7755842
23	645810	7755970
24	645404	7757090
25	645426	7757057
26	645260	7753257
27	645261	7753229
28	645265	7753099
29	645252	7753147

Bacias de contenção	Este (m)	Norte (m)
30	645253	7753227
31	645249	7753254
32	645268	7753139
33	645277	7753097

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

5.5.2 Plantio de espécies nativas

A área de reflorestamento selecionada foi uma encosta voltada para um afluente do Córrego do Andaime, localizada na Fazenda Conta História, a qual possui um trecho de mata em sua porção mais a montante e que necessita de ampliação e recomposição, visando inclusive à restauração da mata ciliar do curso d'água. Após a locação e estaqueamento da área de reflorestamento, o terreno passou por um processo de capina e aração geral. Finalizada essa etapa, foram construídos sulcos em curva de nível, os quais foram utilizados como linha de plantio, com espaçamento de 4,0 m entre fileiras e 3,0 m entre as covas. Ressalta-se que o plantio foi realizado permitindo a existência de aceiro.



Figura 9 – Abertura de covas para plantio de mudas

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

Em seguida, foi executado o coroamento com 1 m de diâmetro tendo a cova como centro. Foi feita a abertura de cova, com a dimensão de 40 x 40 x 40 cm, sendo a terra separada e deixada ao lado da cova. A essa terra foram acrescentados 100 g de calcário, 50 g de super fosfato simples e 2 L de matéria orgânica (Figura 10). Estes

insumos foram misturados na terra de forma homogênea (Figura 11), sendo dispostos novamente nas covas com as mudas plantadas (Figura 12).



Figura 10 - Adição dos insumos ao solo escavado

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)



Figura 11 - Mistura dos insumos no solo de forma homogênea

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)



Figura 12 – Plantio de muda após preparo da cova

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

Após 30, 60, 90 e 120 dias do plantio, foi realizada a capina da área de coroamento e a aplicação de 10 g de NPK 20-05-20 em cada cova. As mudas que não sobreviveram neste período foram replantadas seguindo os mesmos procedimentos descritos anteriormente. Complementarmente, foi realizado o combate de formigas aplicando formicida granulado ao redor das copas.

A Tabela 4 apresenta as coordenadas da área de reflorestamento. Foi realizado o plantio de 4.340 mudas de espécies nativas, correspondente a 835 unidades/ha em 5,26 ha. O mapa no Apêndice A apresenta a área de plantio e a disposição das mudas. As coordenadas geográficas das curvas de plantio são apresentadas no Apêndice B.

Tabela 4 – Coordenadas geográficas da área de plantio na Área I – Microbacia do Córrego Andaime

Ponto	Este (m)	Norte (m)
P1	646151,62	7755425,58
P2	646113,73	7755407,34
P3	646088,46	7755393,83
P4	646036,87	7755359,82
P5	645993,72	7755341,16
P6	645950,25	7755324,75

Ponto	Este (m)	Norte (m)
P7	645936,07	7755317,79
P8	645918,83	7755302,82
P9	645911,81	7755291,80
P10	645915,95	7755276,08
P11	645947,82	7755257,44
P12	645972,13	7755236,75
P13	645986,74	7755220,09
P14	645991,84	7755207,60
P15	645993,86	7755195,79
P16	645968,99	7755203,83
P17	645901,25	7755189,39
P18	645849,10	7755206,68
P19	645797,49	7755229,31
P20	645806,92	7755260,27
P21	645785,26	7755314,77
P22	645795,14	7755350,92
P23	645787,28	7755391,11
P24	645814,08	7755407,69
P25	645829,71	7755406,12
P26	645874,26	7755422,04
P27	645892,51	7755419,02
P28	645917,84	7755422,49
P29	645949,78	7755401,80
P30	645981,01	7755435,74
P31	646024,97	7755455,38
P32	646045,01	7755475,07
P33	646074,45	7755477,28
P34	646104,15	7755483,15
P35	646124,92	7755475,67
P36	646140,52	7755465,87
P37	646136,95	7755455,10

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

5.5.3 Cercamento

A construção de cercas ao redor das APPs de nascentes e áreas a de recomposição vegetal objetivou seu isolamento e proteção contra fatores causadores da degradação, de modo a contribuir positivamente com o processo de regeneração natural da vegetação e o desenvolvimento das mudas plantadas.

Antes de se iniciar a construção das cercas foi realizado o aceiro, com uma faixa de 2,0 m de largura, sendo 1,0 m para cada lado da linha da cerca, executado de forma manual, com o objetivo de permitir o trabalho dos funcionários de campo, assim como proporcionar a conservação e a proteção das cercas contra a ocorrência de eventuais incêndios.

As cercas foram então construídas utilizando-se mourões de eucalipto tratado, sendo estes divididos em mourões de suporte, mourões esticadores e mourões escora, arame farpado e grampos de fixação.

Antes do início da construção da cerca foi observado se a madeira havia sido tratada, se estava retilínea e isenta de fendas, rachaduras ou outros defeitos que inabilitem a sua função e se em seu topo foram implantadas as "aranhas" ou grades metálicas com o objetivo de se evitar o surgimento de rachaduras na madeira.

As cercas foram construídas com mourões de suporte de diâmetro comercial na faixa de 8 a 10 cm, comprimento de 2,20 m e espaçamento de 2,0 m entre os eixos. O diâmetro da escavação para colocação dos mourões de suporte foi de 36 cm, a profundidade da escavação foi de 60 cm e o reaterro foi compactado em camadas de 20 cm.

Os mourões esticadores foram inseridos a cada 50,0 m de cerca ou nos pontos de inflexão. Estes mourões possuíam diâmetro comercial na faixa de 10 a 13 cm, comprimentos de 2,20 m e foram cravados a uma profundidade de 0,60 m no solo. A inserção dos mourões esticadores foi realizada a partir da escavação de 54 cm de diâmetro do solo, com posterior reaterro compactado em camadas de 20 cm. Os mourões esticadores foram escorados através de uma "mão-francesa" engastada no solo.

O arame farpado utilizado no cercamento foi do tipo zincado, possuindo duas cordoalhas entrelaçadas de diâmetro de 1,6 mm e carga de ruptura de 700 kgf. Os fios de arame foram instalados respeitando as seguintes distâncias: 25 cm (solo ao fio inferior da cerca), 30 cm (espaçamentos fios intermediários) e 15 cm (fio superior da cerca, ao topo do mourão), constituída com cinco fios.

Inicialmente, foram locados e estaqueados 377 m de cercas por meio dos serviços de topografia. Porém, devido a inviabilidade de execução de algumas das intervenções previstas, conforme detalhado nos relatórios parciais de locação topográfica, o

quantitativo de cercas foi reprogramado para 557 m, que foram alocados em sua totalidade na microbacia do Córrego Andaime.

A primeira área selecionada para cercamento consiste em APP no Sítio Morro Velho. Foram construídos 160 m de cerca em torno de uma nascente, que é a principal fonte de abastecimento da propriedade. Na Figura 13, é apresentada a nascente cercada na propriedade mencionada.



Figura 13 – Nascente cercada no Sítio Morro Velho

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

Na Tabela 5, são apresentadas as coordenadas geográficas do perímetro de cercamento e na Figura 14 é mostrada a cerca construída, destacando-se a placa de indicação de Área de Preservação Permanente (APP).

Tabela 5 – Coordenadas geográficas do perímetro da cerca no Sítio Morro Velho

Ponto	Este (m)	Norte (m)
1	646880	7754255
2	646906	7754260
3	646924	7754263
4	646928	7754253
5	646932	7754239
6	646905	7754232
7	646880	7754224

Ponto	Este (m)	Norte (m)
8	646874	7754236
9	646875	7754244

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)



Figura 14 – Cerca Construída no Sítio Morro Velho

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

Na área da Fazenda Conta-História foi executado o plantio de 4.340 mudas de espécies nativas. Portanto, para evitar acesso de animais à essa área, foi realizada a reforma de 20 m de cerca que se encontravam em más condições. Na Tabela 6 são relacionadas as coordenadas geográficas da extensão da cerca na referida propriedade.

Tabela 6 – Coordenadas geográficas do perímetro da cerca – Fazenda Conta História

Ponto	Este (m)	Norte (m)
1	645973	7755206
2	645994	7755207

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

Adicionalmente, na Área I foi incluída a locação de um cercamento de 377 m em uma área degradada onde foi identificada uma caixa d'água que era utilizada no passado pelo proprietário, Sr. Roberto Luiz Rodrigues. As coordenadas do perímetro da cerca são apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7 – Coordenadas geográficas do perímetro da cerca da propriedade do Sr. Roberto

Ponto	Este (m)	Norte (m)
1	645853	7753952
2	645860	7753999
3	645847	7754012
4	645851	7754033
5	645867	7754040
6	645885	7754066
7	645887	7754070
8	645880	7754087
9	645899	7754089
10	645888	7754079
11	645906	7754051
12	645914	7754043
13	645918	7754035
14	645917	7754010
15	645917	7753998
16	645892	7753998
17	645874	7753965
18	645871	7753963
19	645852	7753950

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

5.5.4 Cadastramento e estudo de alternativas de esgotamento sanitário na Comunidade de Maciel

Na Comunidade de Maciel, localizada no distrito de São Bartolomeu, foi realizado o cadastramento dos moradores e da situação atual do uso do solo, recursos hídricos, resíduos sólidos e pontos de erosão na comunidade. Constatou-se que apenas uma das 36 propriedades cadastradas possui disposição adequada dos esgotos sanitários gerados.

Foram então analisadas três alternativas para o esgotamento na comunidade em questão. Duas destas são tecnologias sociais, sendo a fossa séptica biodigestora modelo Embrapa associada ao círculo de bananeiras e o tanque de evapotranspiração associado ao círculo de bananeiras. Essas alternativas não são adequadas para as residências utilizadas só aos finais de semana, portanto elas poderiam atender a 28 propriedades levantadas. A terceira alternativa analisada foi o sistema convencional de fossa séptica associada a filtro anaeróbio e sumidouro.

As soluções apresentadas foram analisadas de acordo com critérios de concepção, construção, operação, manutenção, meio ambiente e aceitação da comunidade. Esses critérios foram comparados por meio de uma pontuação atribuída a cada uma das soluções. A solução que apresentou maior pontuação foi o tanque de evapotranspiração, sendo assim, foi considerada a alternativa mais adequada para a maioria das residências da Comunidade de Maciel. Dentre as vantagens dessa tecnologia sobre as demais, destaca-se o fato desta ser uma tecnologia social e possuir menores custos de operação e manutenção, menor requerimento de área, aproveitamento de nutrientes do efluente tratado, baixo risco de contaminação de águas superficiais e subterrâneas, baixa produção de lodo e ausência de efluente. Recomenda-se a implantação do tanque de evapotranspiração para 30 das 36 propriedades cadastradas na Comunidade de Maciel.

Para as cinco propriedades restantes, que apresentam ocupação intermitente, é indicado o sistema convencional, composto por fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro.

Recomenda-se que sejam realizados estudos para aferição do nível do lençol freático e ensaios de permeabilidade do solo nos locais de instalação dos sistemas de tratamento de esgoto na comunidade, para posteriormente ser realizada a locação destes. Ressalta-se, ainda, que sete propriedades não foram consideradas no presente estudo, uma vez que os proprietários estavam ausentes e/ou não desejaram responder o formulário de cadastramento, portanto não foi possível obter informações a respeito do esgotamento sanitário em tais propriedades.

Destaca-se também a importância da mobilização social junto à comunidade, a fim de garantir a aceitação das tecnologias propostas.

Ressalta-se que o cadastramento e estudo em questão foram detalhados em um produto distinto, denominado “Cadastramento e elaboração de estudo de alternativas de esgotamento sanitário na Comunidade de Maciel”.

5.6 INTERVENÇÕES EXECUTADAS NA ÁREA II: MICROBACIA DO CÓRREGO JEQUETI

Na área II, correspondente à microbacia do Córrego Jequeti e proximidades, foram executadas 8 bacias de contenção e 5,56 ha de terraços em gradiente. O mapa na

Figura 15 apresenta as intervenções realizadas na área em questão, que são descritas nos itens 5.6.1 e 5.6.2.

PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DE QUATRO MICROBACIAS INSERIDAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS E NA APA ESTADUAL CACHOEIRA DAS ANDORINHAS

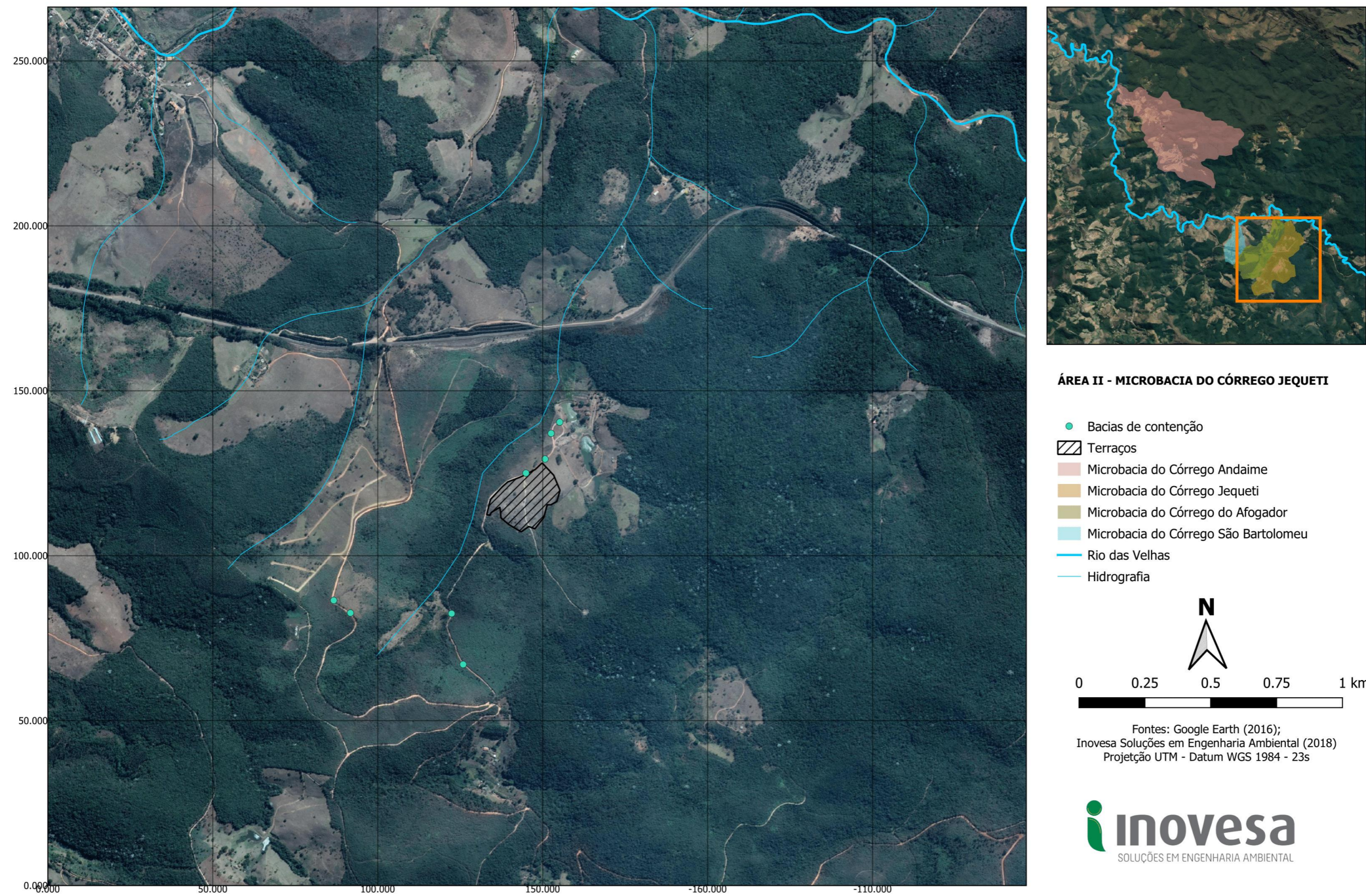


Figura 15 – Mapa das intervenções realizadas na Área II – Microbacia do Córrego Jequeti

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

5.6.1 Bacias de Contenção

Foram executadas 8 bacias de contenção em estradas vicinais municipais e particulares, de acordo com metodologia descrita no item 5.5.1. Na Tabela 8 são apresentadas suas coordenadas geográficas.

Tabela 8 – Coordenadas geográficas das bacias de contenção executadas na Área II - Microbacia do Córrego Jequeti

Bacias de contenção	Este (m)	Norte (m)
1	647906	7753228
2	650073	7751529
3	649689	7750807
4	650106	7751574
5	650049	7751426
6	649731	7750602
7	649242	7750864
8	649257	7750933

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

5.6.2 Terraceamento em gradiente e plantio de braquiária

Os terraços visam a redução do comprimento da rampa, reduzindo a velocidade de escoamento da água superficial e minimizando a incidência de processos erosivos. Foram executados terraços em gradiente com o uso de trator de arados de discos acoplados, para conter ou direcionar o volume de escoamento superficial.

Os terraços em gradiente executados consistiram em canais coletores, de onde foram retiradas as massas de solo, e camalhões/diques, executados com o solo retirado.

Os terraços foram construídos em gradiente a partir do talvegue para as extremidades em declividade de 1%. O espaçamento horizontal adotado entre os terraços foi de 20 m, de forma que os canais possam dar vazão ao escoamento superficial ou armazená-lo, evitando a ocorrência de atividades erosivas e posterior rompimento do camalhão.

Na área selecionada, foram construídos 13 terraços em gradiente associados a bacias de contenção em suas extremidades. Na Figura 16, é mostrada a execução do terraceamento em gradiente na microbacia do Córrego Jequeti.



Figura 16 – Execução de terraços em gradiente na Área II – microbacia do Córrego Jequeti

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2017)

Na Figura 17, são apresentados os terraços finalizados na área em questão.



Figura 17 – Terraços construídos na Área II – Microbacia do Córrego Jequeti

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

Adicionalmente, foi realizado o plantio de braquiária na área de terraceamento, totalizando 0,897 ha. O processo de plantio é mostrado na Figura 18.



Figura 18 – Plantio de braquiária nos terraços em gradiente na microbacia do Córrego Jequeti

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2017)

Na Tabela 9 são apresentadas as coordenadas geográficas da área de execução do terraceamento na referida microbacia.

Tabela 9 – Coordenadas geográficas da área de terraceamento na microbacia do Córrego Jequeti

Ponto	Este (m)	Norte (m)
P1	650038,78	7751410,56
P2	650080,40	7751360,11
P3	650104,83	7751300,57
P4	650092,90	7751254,01
P5	650068,79	7751240,84
P6	650056,17	7751241,58
P7	650042,22	7751189,43
P8	650009,26	7751146,68
P9	649985,69	7751155,73
P10	649956,90	7751133,60
P11	649908,30	7751164,77
P12	649879,33	7751191,73
P13	649876,42	7751233,50
P14	649842,68	7751212,00
P15	649838,66	7751201,24
P16	649825,38	7751204,65
P17	649840,70	7751265,15
P18	649884,89	7751315,35
P19	649907,76	7751335,03
P20	649949,72	7751353,94
P21	649969,72	7751361,14

Ponto	Este (m)	Norte (m)
P22	650011,27	7751384,20

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

As coordenadas geográficas das bacias de contenção associadas aos terraços em gradiente são apresentadas na Tabela 10. No Apêndice C, é mostrado o mapa com detalhamento dos terraços e no Apêndice D, apresentam-se as coordenadas geográficas dos terraços executados.

Tabela 10 – Coordenadas geográficas das bacias de contenção associadas aos terraços em gradiente na microbacia do Córrego Jequeti

Ponto	Este (m)	Norte (m)
1	650087,35	7751461,16
10	650124,51	7751280,89
11	650110,98	7751268,93
21	650067,22	7751437,25
22	650041,81	7751409,57
29	650093,44	7751255,04
30	650078,46	7751246,60
39	650018,08	7751389,90
40	649987,55	7751370,30
49	650067,22	7751241,42
50	650060,43	7751245,76
60	649939,34	7751348,35
61	649829,65	7751204,46
79	650051,15	7751227,17
80	650043,64	7751200,66
96	649849,80	7751215,42
97	649869,86	7751226,03
110	650038,20	7751178,21
111	650029,21	7751161,77
122	649883,89	7751217,83
123	649885,10	7751186,69
133	650018,07	7751152,52
134	649999,04	7751150,71
141	649899,16	7751173,61
142	649918,99	7751159,63
146	649973,75	7751152,13

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

5.7 INTERVENÇÕES EXECUTADAS NA ÁREA III: MICROBACIA DO CÓRREGO DO AFOGADOR

Na área III, correspondente à microbacia do Córrego do Afogador e proximidades, foram executadas 21 bacias de contenção e 3,58 ha de sulcos em contorno. O mapa na Figura 19 apresenta as intervenções realizadas na área em questão, que são descritas nos itens 5.7.1 e 5.7.2.

PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DE QUATRO MICROBACIAS INSERIDAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS E NA APA ESTADUAL CACHOEIRA DAS ANDORINHAS

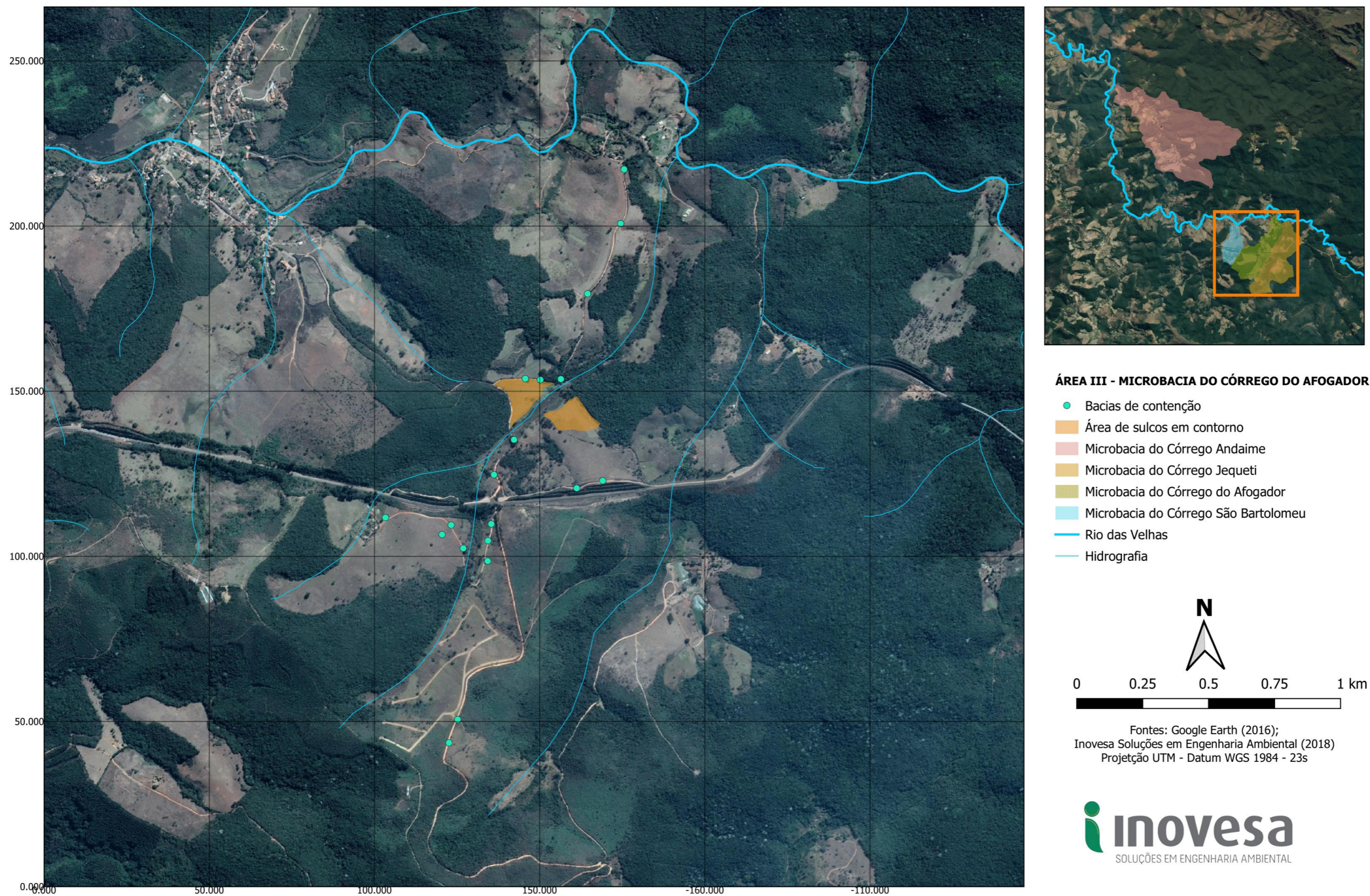


Figura 19 – Mapa das intervenções realizadas na Área III- Microbacia do Córrego do Afogador

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

5.7.1 Bacias de Contenção

Foram executadas 21 bacias de contenção em estradas vicinais municipais e particulares na área da microbacia do Córrego do Afogador, de acordo com metodologia descrita no item 5.5.1. Na Tabela 11 são apresentadas suas coordenadas geográficas.

Tabela 11 – Coordenadas geográficas das bacias de contenção executadas na Área III - Microbacia do Córrego do Afogador

Bacias de contenção	Este (m)	Norte (m)
1	649559	7752394
2	649694	7752391
3	649798	7752733
4	649926	7753014
5	649941	7753232
6	649926	7753014
7	649926	7751984
8	649849	7751981
9	649750	7751952
10	649291	7751026
11	649482	7751639
12	649024	7751840
13	649273	7751808
14	649238	7751770
15	649318	7751714
16	649375	7751568
17	649438	7752013
18	649514	7752149
19	649437	7752009
20	649410	7751662
21	649616	7752389

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

5.7.2 Sulcos em contorno

Foram executados sulcos em contorno em uma área de 3,58 ha localizada na bacia em questão. Foram realizadas as locações topográficas dos sulcos seguindo a curva de nível, com o objetivo de potencializar a infiltração de água, a descompactação superficial do solo e o controle de processos erosivos. As estruturas foram

implantadas com o espaçamento de 5 em 5 m ao longo da rampa de declive. As coordenadas geográficas da locação dos sulcos constam na Tabela 12.

Tabela 12 – Coordenadas geográficas da área dos sulcos em contorno na microbacia do Córrego do Afogador

Ponto	Este (m)	Norte (m)
P1	649667,04	7752379,00
P2	649652,16	7752374,17
P3	649630,75	7752371,66
P4	649618,90	7752354,76
P5	649620,70	7752328,22
P6	649593,76	7752298,89
P7	649561,75	7752256,50
P8	649520,42	7752225,39
P9	649504,35	7752197,53
P10	649503,84	7752225,71
P11	649512,19	7752267,95
P12	649502,62	7752315,45
P13	649495,32	7752334,36
P14	649484,42	7752349,28
P15	649448,23	7752371,40
P16	649447,75	7752374,90
P17	649461,62	7752387,46
P18	649471,70	7752391,26
P19	649580,22	7752393,95
P20	649626,09	7752383,20
P21	649651,47	7752377,85
P22	649750,77	7752329,37
P23	649808,43	7752244,92
P24	649839,59	7752208,38
P25	649833,96	7752198,58
P26	649815,70	7752191,51
P27	649786,56	7752181,01
P28	649757,34	7752181,92
P29	649736,10	7752187,59
P30	649691,46	7752181,06
P31	649680,35	7752184,63
P32	649620,50	7752237,13
P33	649630,98	7752251,11
P34	649646,91	7752257,54
P35	649674,86	7752260,55
P36	649694,20	7752269,11
P37	649716,56	7752298,13
P38	649727,72	7752313,20
P39	649731,90	7752308,44

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

5.8 INTERVENÇÕES EXECUTADAS NA ÁREA IV: MICROBACIA DO CÓRREGO SÃO BARTOLOMEU

Na área IV, correspondente à microbacia do Córrego São Bartolomeu e proximidades, foram executadas 8 bacias de contenção e 2,11 ha de terraços em gradiente. O mapa na Figura 20 apresenta as intervenções realizadas na área em questão, que são descritas nos itens 5.8.1 e 5.8.2.

PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DE QUATRO MICROBACIAS INSERIDAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS E NA APA ESTADUAL CACHOEIRA DAS ANDORINHAS

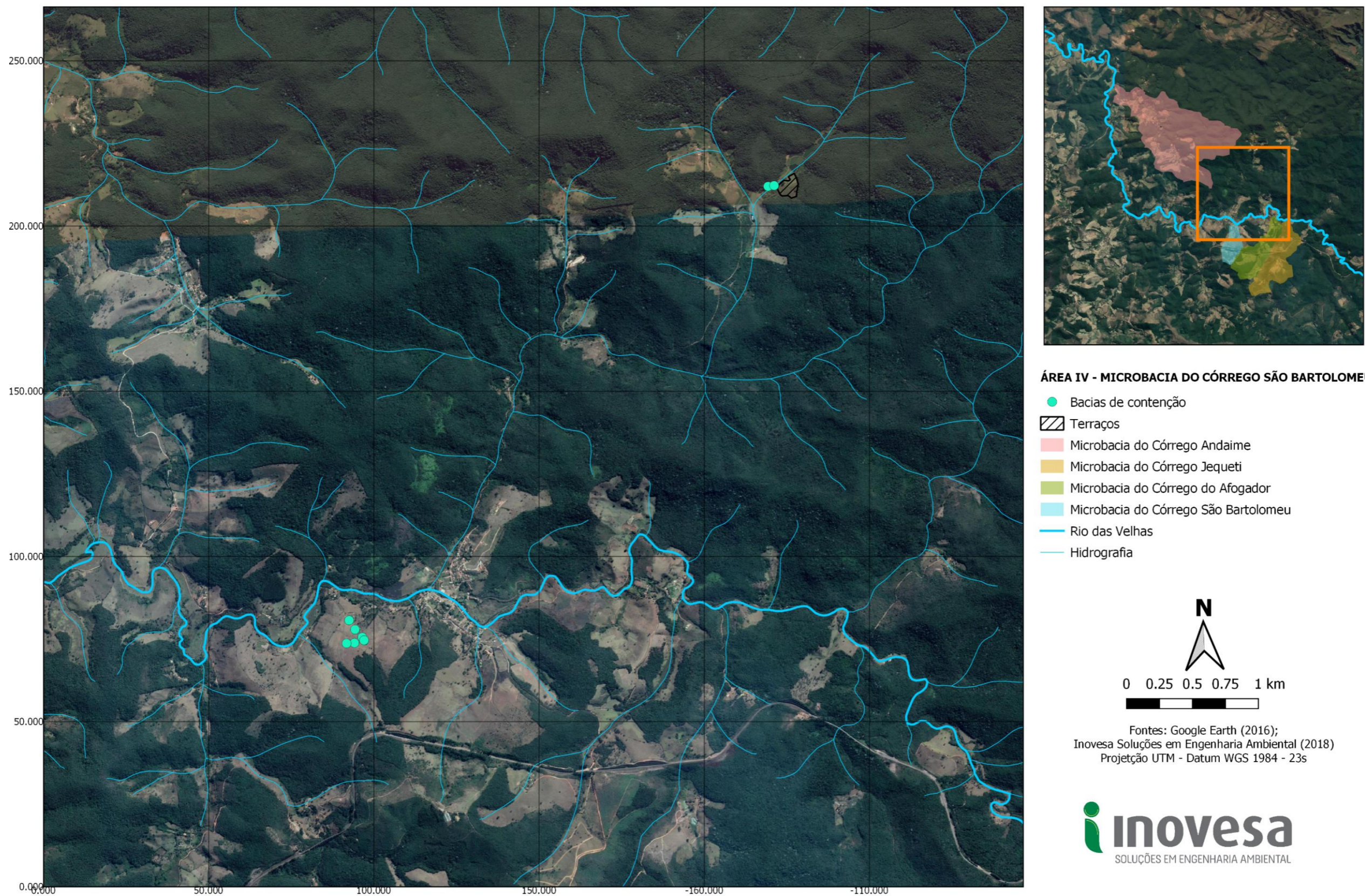


Figura 20 – Mapa das intervenções realizadas na Área IV- Microbacia do Córrego São Bartolomeu

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

5.8.1 Bacias de Contenção

Foram executadas 8 bacias de contenção em estradas vicinais municipais e particulares na área da microbacia do Córrego São Bartolomeu, de acordo com metodologia descrita no item 5.5.1. Na Tabela 13 são apresentadas suas coordenadas geográficas.

Tabela 13 – Coordenadas geográficas das bacias de contenção executadas na Área IV - Microbacia do Córrego São Bartolomeu

Bacias de contenção	Este (m)	Norte (m)
1	647650	7752942
2	647590	7752939
3	647709	7752987
4	647655	7753050
5	647611	7753124
6	647723	7752963
7	650864	7756590
8	650818	7756584

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

O mapa constante no Apêndice E apresenta o detalhamento da locação da área de sulcos de contorno e no Apêndice F são apresentadas as coordenadas geográficas dos sulcos em contorno executados.

5.8.2 Terraceamento em gradiente e plantio de braquiária

Na área selecionada, foram construídos 8 terraços em gradiente associados a 8 bacias de contenção em suas extremidades e ao plantio de 0,34 ha de braquiária, conforme metodologia descrita no item 5.6.2. Na Figura 21, é mostrada a execução do terraceamento em gradiente na microbacia do Córrego São Bartolomeu.



Figura 21 – Execução de terraços em gradiente na Área IV – Microbacia do Córrego São Bartolomeu

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

Na Tabela 14 são apresentadas as coordenadas geográficas da área na qual os terraços em gradiente foram construídos na microbacia em questão. No Apêndice G, é mostrado o mapa com detalhamento dos terraços e no Apêndice H, apresentam-se as coordenadas dos terraços executados.

Tabela 14 - Coordenadas geográficas da área de terraceamento na Área IV – Microbacia do Córrego São Bartolomeu

Ponto	Norte (m)	Este (m)
1	7756505,17	651027,74
5	7756500,43	650978,20
9	7756542,66	651037,43
10	7756577,05	651035,94
17	7756515,88	650908,10
18	7756531,21	650900,17
26	7756597,27	651037,23
34	7756550,69	650890,80
35	7756566,30	650886,47
41	7756626,22	650972,81
45	7756644,10	651032,29
46	7756657,14	651020,39
48	7756644,23	650985,77
49	7756621,12	650927,51
53	7756578,99	650877,56

Fonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental (2018)

6 DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

As ações de mobilização social foram realizadas com o intuito de promover a sensibilização ambiental junto aos beneficiados pelo projeto, divulgando a importância das intervenções físicas realizadas de acordo com o escopo previsto no TDR e no Plano de Trabalho aprovado pela Agência Peixe Vivo, bem como obter o máximo de envolvimento das comunidades e a valorização dos processos participativos. Além de orientar o público beneficiado, capacitá-lo e direcioná-los quanto à importância da adoção de práticas de proteção e conservação do meio ambiente.

Durante o período de execução do projeto hidroambiental, foram realizadas as seguintes ações de mobilização social:

- Realização dos Seminários Inicial e Final;
- Realização de quatro Oficinas de Capacitação Ambiental;

- Reuniões de alinhamento das demandas junto ao SCBH Nascentes, com o escopo previsto no projeto;
- Elaboração de materiais gráficos (convites, cartazes e cartilhas);
- Ampla distribuição de exemplares de peças gráficas utilizadas na divulgação do projeto e dos eventos promovidos pela mobilização social;
- Coleta dos Termos de Aceite e cadastro do Trabalho Técnico Social junto aos proprietários beneficiados pelo projeto hidroambiental.

Vale destacar que todas as atividades desenvolvidas junto à comunidade se encontram descritas nos 07 (sete) relatórios mensais de mobilização social entregues à Agência Peixe Vivo, que obedeceram às diretrizes existentes no Guia de Elaboração de Documentos da Agência Peixe Vivo (GED).

7 SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO

As atividades desenvolvidas contaram com o apoio e orientação do CBH Rio das Velhas, SCBH Nascentes e Agência Peixe Vivo. Ressalta-se ainda o apoio técnico da Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE), empresa responsável pela fiscalização do respectivo projeto hidroambiental.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de recuperação hidroambiental realizado nas microbacias dos córregos Andaime, Jequeti, Afogador e São Bartolomeu, parte da UTE Nascentes no município de Ouro Preto, Minas Gerais, teve o objetivo de promover a melhoria da disponibilidade hídrica e diminuição dos processos erosivos, por meio da construção de 70 bacias de contenção, plantio de 4340 mudas de espécies nativas, 557 m de cercas para proteção de nascentes e áreas degradadas, implantação de sulcos em contorno em uma área de 3,58 ha, de terraceamento em gradiente associados a bacias de contenção em área total de 7.67 ha, além da realização de um cadastramento e estudo de alternativas de esgotamento sanitário na Comunidade de Maciel, no distrito de São Bartolomeu.

Soma-se às intervenções físicas a sensibilização ambiental dos proprietários das áreas que receberam as intervenções físicas do projeto hidroambiental. Foi possível com esta ação apresentar o projeto aos beneficiados e obter a aceitação do projeto

por meio da assinatura dos Termos de Aceite (TA) e preenchimento do questionário de Trabalho Técnico Social (TTS). Com os seminários e oficinas, abordagens diretas aos proprietários, distribuição de materiais gráficos, esclarecimento de dúvidas e disseminação das concepções do projeto, foi possível estabelecer um processo de estímulo à consciência ambiental que aos poucos promoveu maior engajamento dos moradores da área de abrangência do projeto.

Ao longo da execução do projeto de recuperação hidroambiental na UTE Nascentes, a equipe da Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental esteve em contato direto com a empresa fiscalizadora COBRAPE, Agência Peixe Vivo e com as demais partes interessadas, com o intuito de maximizar os benefícios decorrentes desse projeto.

O relacionamento próximo e aberto entre a Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental e a comunidade da área de abrangência do projeto foi essencial para que os trabalhos fossem realizados em harmonia com o contexto e necessidades locais. Em geral, o projeto foi bem-aceito e executado com êxito.

A equipe Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental salienta o quão gratificante foi a execução das obras e a realização do projeto como um todo, o qual obteve êxito em suas ações, promoveu satisfação da comunidade e auxiliou na melhoria da situação relacionada aos recursos hídricos da região.

Além de contribuir para a recuperação hidroambiental, o projeto realizou a contratação de mão-de-obra e insumos de fornecedores locais e possibilitou o desenvolvimento da sensibilização ambiental da população.

Ressalta-se ainda que todas as atividades de mobilização social ao longo do projeto foram registradas através de listas de presenças, atas de reunião e registro fotográfico. A descrição e os detalhamentos das ações foram devidamente relatados nos relatórios mensais entregues à empresa fiscalizadora e à contratante - Agência Peixe Vivo, obedecendo as diretrizes previstas no Termo de Referência.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DE BACIA HIDROGRÁFICA PEIXE VIVO, Agência Peixe Vivo. **GED - Guia de Elaboração de Documentos.** Disponível em <http://cbhsaofrancisco.org.br/download/Guia%20de%20Elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20Documento%20%28GED%29%283%29.pdf>. Acesso em 20 out. 2017.

AGÊNCIA DE BACIA HIDROGRÁFICA PEIXE VIVO, Agência Peixe Vivo. **CONTRATO DE GESTÃO IGAM Nº 002/2012. ATO CONVOCATÓRIO Nº 010/2016.** Disponível em <http://agenciapeixe vivo.org.br/>. Acesso em 20 out. 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em 21 mai. 2018.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - DN Nº 01/2012 - **Define as Unidades Territoriais Estratégicas – UTE, da bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.** Disponível em: http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/alexandre/CTIL_CTIG_29_07_2009/5texto_consolidado_metodologia_cobranca.pdf. Acesso em 26 out. 2017.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - DN Nº 02/2004. **Criação e funcionamento dos subcomitês.** Disponível em: <http://www.manuelzao.ufmg.br/assets/files/Textos%20mobilizacao/DNsobreossubcomites.pdf> . Acesso em 20 out. 2017.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - DN Nº 03/2009 - **Estabelece critérios e normas e define mecanismos básicos da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.** Disponível em: http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/alexandre/CTIL_CTIG_29_07_2009/5texto_consolidado_metodologia_cobranca.pdf. Acesso em 26 out. 2017
Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - DN Nº 04/2009 - **Altera a DN Nº03/2009 O critérios e normas sobre Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na Bacia**

Hidrográfica do Rio das Velhas. Disponível em:
http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/alexandre/CTIL_CTIG_29_07_2009/5minuta_dn_04_2009.pdf. Acesso em 26 out. 2017.

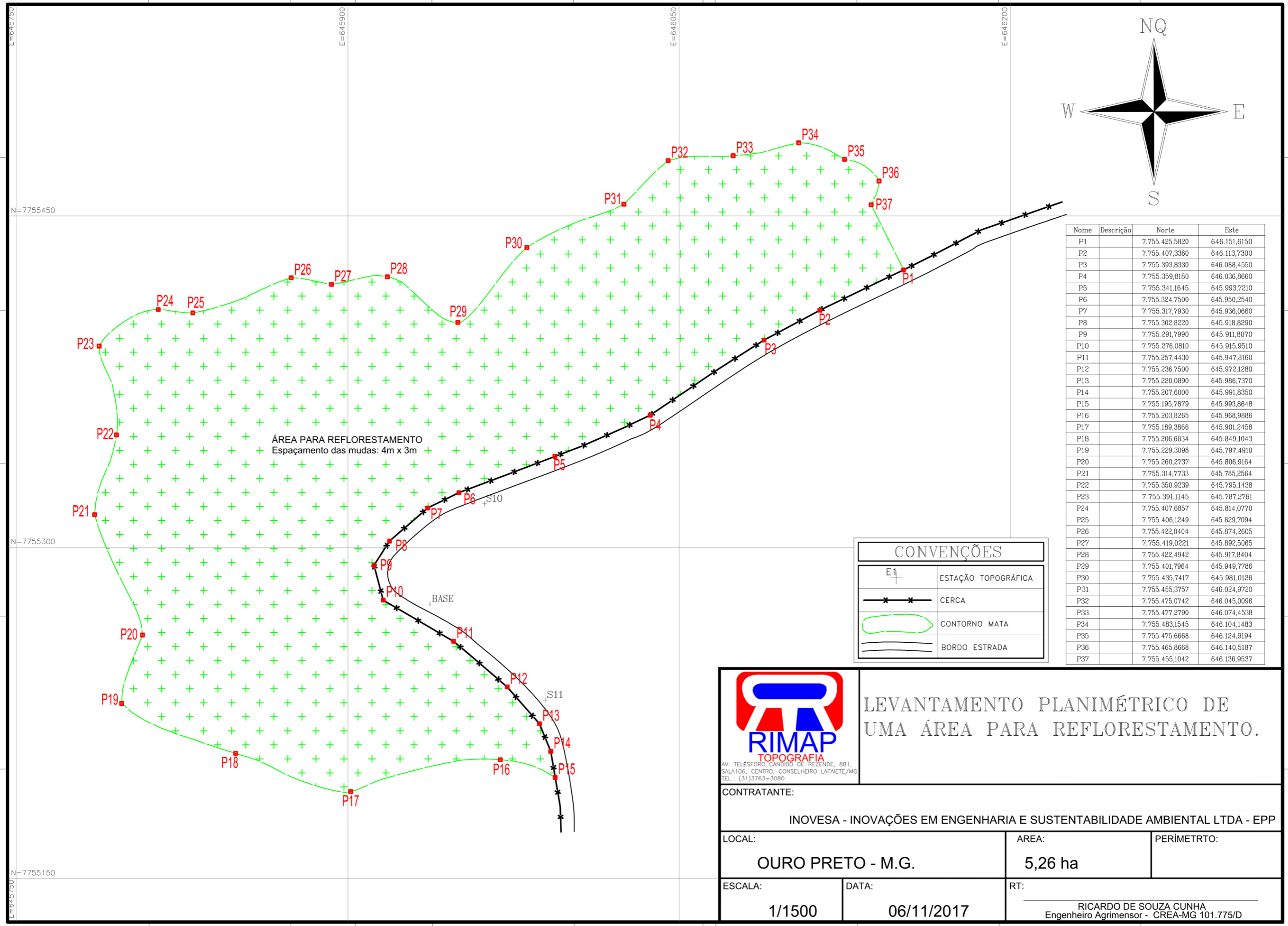
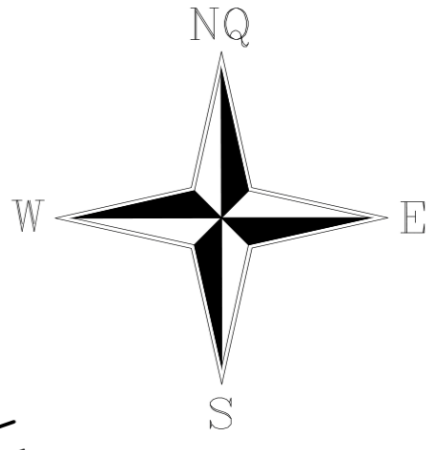
Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG - DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH Nº 056 DE 2007. **Aprova a equiparação da entidade Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo - AGB - Peixe Vivo.**

ECOPLAN/SKILL. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – Relatório 2B – Diagnóstico Específico das UTEs – Tomo I/IV.** 2015. Disponível em <
http://siga.cbhvelhas.org.br/publicacoesArquivos/siplan_pubMidia_Diagnostico_UTE_S_1_a_7.pdf> Acesso em 1 mar. 2018.

APÊNDICE A – MAPA DA ÁREA DO PLANTIO NA ÁREA I – MICROBACIA DO CÓRREGO ANDAIME

1 2 3 4 5 6 7 8 9

MARCA DE DOBRA



ÁREA PARA REFORESTAMENTO
Espaçamento das mudas: 4m x 3m

CONVENÇÕES	
	ESTAÇÃO TOPOGRÁFICA
	CERCA
	CONTORNO MATA
	BORDO ESTRADA

Nome	Descrição	Norte	Este
P1		7.755.425,5820	646.151,6150
P2		7.755.407,3360	646.113,7300
P3		7.755.393,8330	646.088,4550
P4		7.755.359,8180	646.036,8660
P5		7.755.341,1645	645.993,7210
P6		7.755.324,7500	645.950,2540
P7		7.755.317,7930	645.936,0660
P8		7.755.302,8220	645.918,8290
P9		7.755.291,7990	645.911,8070
P10		7.755.276,0810	645.915,9510
P11		7.755.257,4430	645.947,8160
P12		7.755.236,7500	645.972,1280
P13		7.755.220,0890	645.986,7370
P14		7.755.207,6000	645.991,8350
P15		7.755.195,7879	645.993,8648
P16		7.755.203,8265	645.968,9886
P17		7.755.189,3866	645.901,2458
P18		7.755.206,6834	645.849,1043
P19		7.755.229,3098	645.797,4910
P20		7.755.260,2737	645.806,9164
P21		7.755.314,7733	645.785,2564
P22		7.755.350,9239	645.795,1438
P23		7.755.391,1145	645.787,2761
P24		7.755.407,6857	645.814,0770
P25		7.755.406,1249	645.829,7094
P26		7.755.422,0404	645.874,2605
P27		7.755.419,0221	645.892,5065
P28		7.755.422,4942	645.917,8404
P29		7.755.401,7964	645.949,7786
P30		7.755.435,7417	645.981,0126
P31		7.755.455,3757	646.024,9720
P32		7.755.475,0742	646.045,0096
P33		7.755.477,2790	646.074,4538
P34		7.755.483,1545	646.104,1483
P35		7.755.475,6668	646.124,9194
P36		7.755.465,8668	646.140,5187
P37		7.755.455,1042	646.136,9537



LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO DE UMA ÁREA PARA REFORESTAMENTO.

CONTRATANTE:		
INOVESA - INOVAÇÕES EM ENGENHARIA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL LTDA - EPP		
LOCAL:	AREA:	PERÍMETRO:
OURO PRETO - M.G.	5,26 ha	
ESCALA:	DATA:	RT:
1/1500	06/11/2017	RICARDO DE SOUZA CUNHA Engenheiro Agrimensor - CREA-MG 101.775/D

Arquivo: [D:\Projetos\Municipios\Ouro Preto\Rural\Neogeo]

FORMATO A3

APÊNDICE B – COORDENADAS GEOGRÁFICAS DAS CURVAS DE PLANTIO NA ÁREA I – MICROBACIA DO CÓRREGO ANDAIME

Execução



Apoio Técnico



Realização



Ponto	Este (m)	Norte (m)
1	646231,99	7755477,25
2	646214,99	7755480,84
3	646201,38	7755481,33
4	646188,80	7755480,46
5	646176,47	7755479,46
6	646170,07	7755478,70
7	646164,33	7755478,47
8	646149,38	7755472,72
9	646142,13	7755469,35
10	646135,44	7755471,60
11	646131,14	7755474,13
12	646127,29	7755475,17
13	646121,49	7755474,86
14	646115,51	7755474,44
15	646107,56	7755473,60
16	646099,21	7755472,72
17	646088,47	7755470,88
18	646082,38	7755470,82
19	646074,12	7755470,22
20	646065,74	7755469,35
21	646053,76	7755466,53
22	646043,51	7755461,26
23	646033,25	7755455,99
24	646022,99	7755450,71
25	646012,77	7755445,47
26	646006,21	7755442,03
27	645999,68	7755438,61
28	645993,15	7755435,18
29	645986,61	7755431,76
30	645978,01	7755422,54
31	645948,31	7755400,33
32	645945,36	7755401,15
33	645943,25	7755402,41
34	645941,93	7755403,20
35	645938,77	7755404,06
36	645935,98	7755404,86
37	645934,55	7755405,85
38	645932,18	7755409,36
39	645930,50	7755411,10
40	645928,88	7755415,31

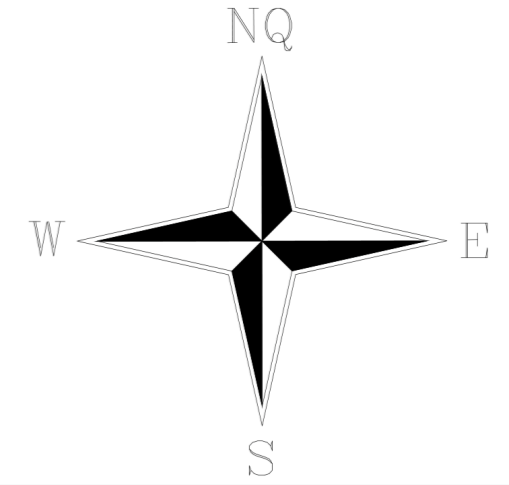
Ponto	Este (m)	Norte (m)
41	645926,54	7755416,16
42	645923,40	7755418,68
43	645916,04	7755417,97
44	645911,34	7755419,80
45	645904,23	7755418,80
46	645898,62	7755418,80
47	645895,06	7755418,64
48	645884,24	7755418,13
49	645870,17	7755417,48
50	645855,45	7755411,58
51	645848,05	7755408,96
52	645840,74	7755406,70
53	645835,35	7755406,33
54	645829,80	7755405,45
55	645824,22	7755405,45
56	645795,97	7755393,58
57	645795,64	7755390,78
58	645795,30	7755387,86
59	645795,30	7755384,65
60	645795,85	7755381,00
61	645796,56	7755377,21
62	645797,97	7755369,42
63	645798,59	7755359,92
64	645797,70	7755351,75
65	645797,04	7755344,24
66	645796,13	7755338,84
67	645796,55	7755317,43
68	645796,24	7755301,15
69	645924,25	7755213,58
70	645936,08	7755212,76
71	645950,46	7755213,34
72	645960,91	7755211,59
73	645972,41	7755210,93
74	645979,32	7755215,02
75	645977,85	7755221,29
76	645976,05	7755226,16
77	645970,09	7755233,11
78	645963,29	7755239,69
79	645955,18	7755245,67
80	645943,08	7755249,86

Ponto	Este (m)	Norte (m)
81	645937,07	7755254,94
82	645930,17	7755258,61
83	645925,95	7755262,06
84	645922,04	7755265,48
85	645918,39	7755268,81
86	645915,12	7755273,48
87	645912,88	7755278,13
88	645911,70	7755282,94
89	645911,47	7755287,62
90	645911,23	7755292,44
91	645910,88	7755297,27
92	645912,78	7755302,22
93	645917,09	7755307,86
94	645922,83	7755313,28
95	645928,60	7755318,74
96	645944,21	7755323,33
97	645947,16	7755324,96
98	645952,64	7755327,29
99	645957,66	7755330,05
100	645964,11	7755333,29
101	645974,05	7755336,46
102	645980,78	7755339,80
103	645988,87	7755343,06
104	645996,32	7755346,25
105	646006,52	7755349,16
106	646012,95	7755352,80
107	646021,67	7755356,53
108	646031,59	7755360,51
109	646039,54	7755365,30
110	646047,53	7755370,12
111	646056,56	7755376,19
112	646065,02	7755383,03
113	646075,47	7755389,99
114	646087,73	7755397,28
115	646102,45	7755404,94
116	646118,47	7755412,44
117	646130,01	7755418,44
118	646140,38	7755423,57
119	646150,09	7755428,38
120	646160,21	7755433,17

Ponto	Este (m)	Norte (m)
121	646168,56	7755437,40
122	646176,69	7755441,51
123	646184,58	7755445,27
124	646192,36	7755449,06
125	646199,93	7755452,25
126	646206,59	7755454,41
127	646213,02	7755456,49
128	646219,66	7755458,93
129	646226,56	7755460,88
130	646233,11	7755463,13
131	646239,87	7755465,19
132	646244,48	7755467,46
133	646246,33	7755470,90
134	646142,09	7755443,71
135	646132,31	7755435,89
136	646123,89	7755432,55
137	646114,83	7755428,32
138	646104,06	7755421,97
139	646096,80	7755416,21
140	646091,68	7755411,62
141	646106,52	7755407,04
142	646090,37	7755398,65
143	646068,66	7755398,15
144	646080,48	7755392,97
145	646059,73	7755389,35
146	646048,72	7755383,95
147	646046,61	7755377,63
148	646036,36	7755371,38
149	646028,23	7755366,89
150	646017,98	7755362,26
151	646005,47	7755358,50
152	645997,26	7755355,74
153	645986,64	7755352,27
154	645979,67	7755349,36
155	645971,40	7755345,91
156	645961,76	7755343,54
157	645949,38	7755340,51
158	645948,14	7755337,78
159	645938,49	7755335,59
160	645934,18	7755335,59

Ponto	Este (m)	Norte (m)
161	645930,34	7755338,47
162	645930,43	7755328,80
163	645926,93	7755327,31
164	645923,21	7755322,86
165	645919,17	7755320,60
166	645897,57	7755313,37
167	645893,15	7755309,47
168	645880,08	7755309,66
169	645884,95	7755355,88
170	645893,98	7755358,12
171	645916,71	7755389,26
172	645926,25	7755385,01
173	645948,77	7755392,82
174	645955,69	7755393,20
175	645961,97	7755394,08
176	645967,88	7755395,84
177	645974,85	7755398,40
178	645983,60	7755404,59
179	645990,99	7755407,23
180	646000,11	7755416,35
181	646008,36	7755421,84
182	646012,65	7755420,56
183	646023,73	7755424,73
184	646034,51	7755432,56
185	646037,39	7755432,92
186	646045,95	7755435,40
187	646048,93	7755440,74
188	646057,84	7755439,77
189	646064,53	7755440,06
190	646072,50	7755449,06
191	646079,32	7755451,60
192	646084,14	7755447,92
193	646093,58	7755452,22
194	646101,74	7755454,69
195	646113,28	7755457,98
196	646158,73	7755477,22
197	645792,86	7755399,42
198	645856,85	7755225,90
199	645866,55	7755223,40
200	645875,88	7755220,31

APÊNDICE C – MAPA DO TERRACEAMENTO EM GRADIENTE NA ÁREA II – MICROBACIA DO CÓRREGO JEQUETI

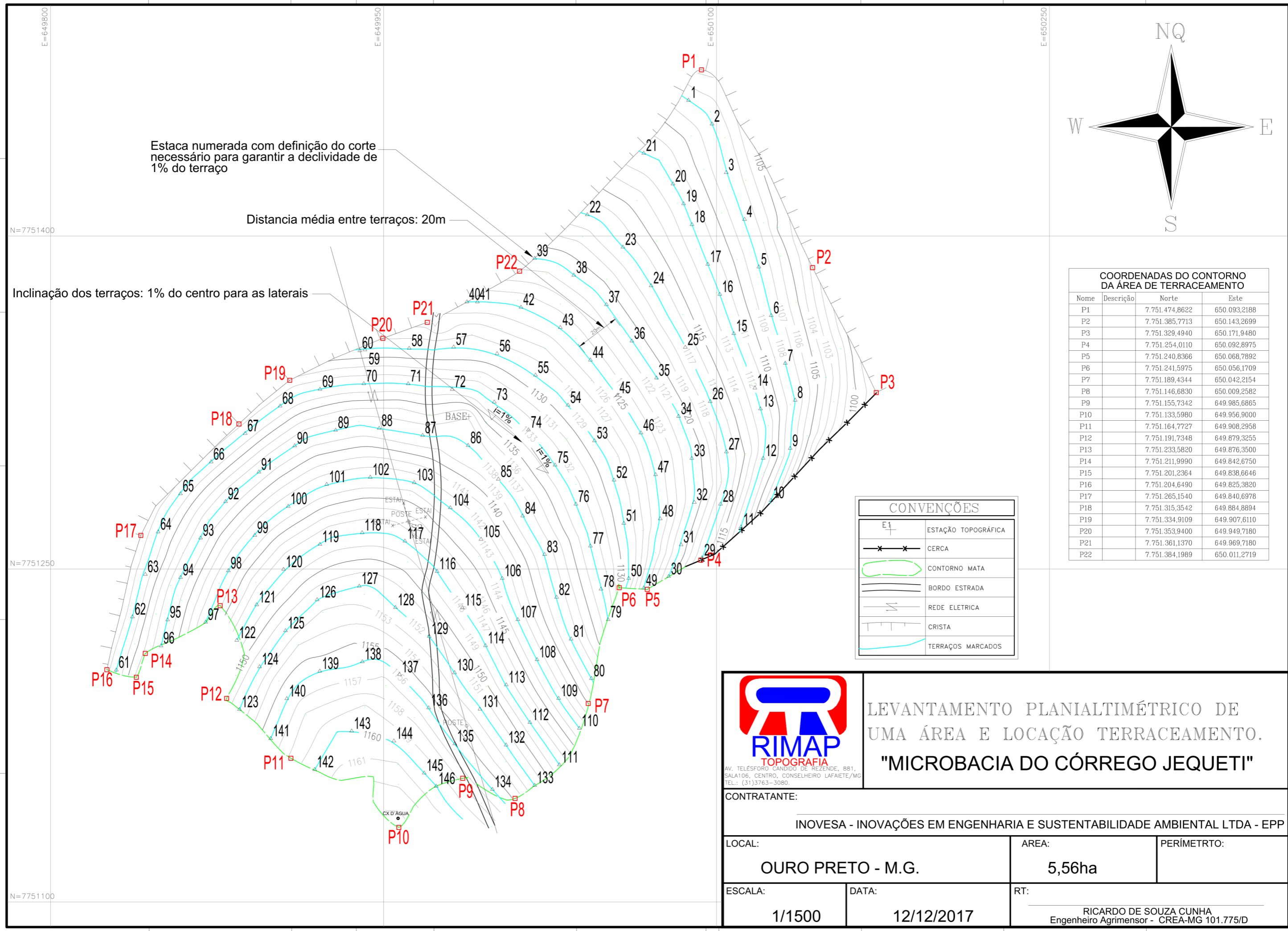


COORDENADAS DO CONTORNO DA ÁREA DE TERRACEAMENTO

Nome	Descrição	Norte	Este
P1		7.751.474,8622	650.093,2188
P2		7.751.385,7713	650.143,2699
P3		7.751.329,4940	650.171,9480
P4		7.751.254,0110	650.092,8975
P5		7.751.240,8366	650.068,7892
P6		7.751.241,5975	650.056,1709
P7		7.751.189,4344	650.042,2154
P8		7.751.146,6830	650.009,2582
P9		7.751.155,7342	649.985,6865
P10		7.751.133,5980	649.956,9000
P11		7.751.164,7727	649.908,2958
P12		7.751.191,7348	649.879,3255
P13		7.751.233,5820	649.876,3500
P14		7.751.211,9990	649.842,6750
P15		7.751.201,2364	649.838,6646
P16		7.751.204,6490	649.825,3820
P17		7.751.265,1540	649.840,6978
P18		7.751.315,3542	649.884,8894
P19		7.751.334,9109	649.907,6110
P20		7.751.353,9400	649.949,7180
P21		7.751.361,1370	649.969,7180
P22		7.751.384,1989	650.011,2719

CONVENÇÕES

	ESTAÇÃO TOPOGRÁFICA
	CERCA
	CONTORNO MATA
	BORDO ESTRADA
	REDE ELÉTRICA
	CRISTA
	TERRAÇOS MARCADOS



Estaca numerada com definição do corte necessário para garantir a declividade de 1% do terraço

Distancia média entre terraços: 20m

Inclinação dos terraços: 1% do centro para as laterais



LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DE UMA ÁREA E LOCAÇÃO TERRACEAMENTO. "MICROBACIA DO CÓRREGO JEQUETI"

CONTRATANTE: **INOVESA - INOVAÇÕES EM ENGENHARIA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL LTDA - EPP**

LOCAL: OURO PRETO - M.G.	AREA: 5,56ha	PERÍMETRO:
ESCALA: 1/1500	DATA: 12/12/2017	RT: RICARDO DE SOUZA CUNHA Engenheiro Agrimensor - CREA-MG 101.775/D

APÊNDICE D – COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO TERRACEAMENTO EM GRADIENTE NA ÁREA II – MICROBACIA DO CÓRREGO JEQUETI

Ponto	Este (m)	Norte (m)
1	650087,35	7751461,16
2	650097,94	7751450,44
3	650104,36	7751428,56
4	650112,60	7751407,46
5	650119,03	7751386,07
6	650124,65	7751364,17
7	650130,93	7751342,66
8	650135,40	7751326,03
9	650133,15	7751304,32
10	650124,51	7751280,89
11	650110,98	7751268,93
12	650120,97	7751299,85
13	650119,82	7751322,12
14	650117,27	7751331,51
15	650107,78	7751356,02
16	650101,45	7751373,70
17	650096,07	7751387,25
18	650088,93	7751405,15
19	650085,17	7751414,50
20	650080,38	7751423,44
21	650067,22	7751437,25
22	650041,81	7751409,57
23	650057,83	7751394,96
24	650070,52	7751377,58
25	650085,94	7751349,84
26	650097,12	7751325,43
27	650104,44	7751302,77
28	650101,79	7751279,25
29	650093,44	7751255,04
30	650078,46	7751246,60
31	650084,02	7751260,92
32	650089,98	7751280,02
33	650088,85	7751299,81
34	650082,89	7751318,75
35	650072,92	7751336,04
36	650061,84	7751352,68
37	650050,40	7751369,09
38	650035,72	7751382,36
39	650018,08	7751389,90
40	649987,55	7751370,30
41	649992,24	7751370,30
42	650011,92	7751367,88
43	650029,62	7751358,76
44	650043,19	7751344,09

Ponto	Este (m)	Norte (m)
45	650055,28	7751328,16
46	650065,96	7751311,28
47	650072,55	7751292,48
48	650074,59	7751272,61
49	650067,22	7751241,42
50	650060,43	7751245,76
51	650058,23	7751270,56
52	650053,82	7751290,02
53	650045,03	7751307,75
54	650033,08	7751323,77
55	650018,43	7751337,30
56	650001,14	7751347,00
57	649981,56	7751349,94
58	649961,57	7751349,38
59	649941,64	7751348,69
60	649939,34	7751348,35
61	649829,65	7751204,46
62	649836,89	7751228,42
63	649842,68	7751247,56
64	649848,46	7751266,71
65	649858,51	7751283,90
66	649872,34	7751298,24
67	649887,69	7751311,02
68	649903,42	7751323,38
69	649921,40	7751330,93
70	649941,14	7751333,46
71	649961,12	7751333,44
72	649980,96	7751330,89
73	649999,87	7751325,18
74	650015,30	7751312,63
75	650027,27	7751296,79
76	650036,66	7751279,20
77	650043,18	7751260,33
78	650047,95	7751240,91
79	650051,15	7751227,17
80	650043,64	7751200,66
81	650034,49	7751218,44
82	650027,94	7751237,25
83	650022,55	7751256,51
84	650012,69	7751273,90
85	650001,74	7751290,44
86	649988,10	7751305,63
87	649967,62	7751310,15
88	649948,02	7751313,37

Ponto	Este (m)	Norte (m)
89	649928,41	7751312,46
90	649910,00	7751305,46
91	649893,87	7751293,67
92	649878,87	7751280,37
93	649867,59	7751263,97
94	649858,56	7751246,14
95	649852,73	7751227,09
96	649849,80	7751215,42
97	649869,86	7751226,03
98	649880,10	7751249,20
99	649892,03	7751265,16
100	649907,06	7751278,19
101	649924,42	7751288,07
102	649944,03	7751291,30
103	649963,82	7751288,91
104	649980,07	7751277,57
105	649993,92	7751263,35
106	650003,46	7751245,75
107	650010,52	7751227,18
108	650019,12	7751209,14
109	650028,87	7751191,70
110	650038,20	7751178,21
111	650029,21	7751161,77
112	650015,93	7751180,86
113	650005,27	7751197,78
114	649995,95	7751215,46
115	649985,55	7751232,52
116	649974,08	7751248,90
117	649959,61	7751262,55
118	649940,37	7751266,31
119	649921,37	7751261,08
120	649904,97	7751249,79
121	649892,87	7751233,87
122	649883,89	7751217,83
123	649885,10	7751186,69
124	649894,19	7751205,95
125	649905,83	7751222,17
126	649920,11	7751236,14
127	649939,05	7751242,23
128	649955,37	7751232,62
129	649970,58	7751219,67
130	649981,99	7751203,26
131	649993,41	7751186,84
132	650005,21	7751170,70

Ponto	Este (m)	Norte (m)
133	650018,07	7751152,52
134	649999,04	7751150,71
135	649982,11	7751171,26
136	649970,34	7751187,41
137	649957,22	7751202,42
138	649940,45	7751208,20
139	649921,30	7751203,97
140	649906,45	7751191,55
141	649899,16	7751173,61
142	649918,99	7751159,63
143	649935,65	7751176,95
144	649954,66	7751172,51
145	649968,33	7751158,06
146	649973,75	7751152,13

APÊNDICE E – MAPA DAS ÁREAS DOS SULCOS EM CONTORNO NA ÁREA III- MICROBACIA DO CÓRREGO DO AFOGADOR



Distância média entre os sulcos marcados: 5m

COORDENADAS DO CONTOURO DAS ÁREAS TRABALHADAS

Nome	Descrição	Nota	Easting	Northing
P1			649 607,6000	649 607,6000
P2			649 602,3649	649 602,3649
P3			649 603,1763	649 603,1763
P4			649 605,8555	649 605,8555
P5			649 603,8999	649 603,8999
P6			649 593,7633	649 593,7633
P7			649 581,7489	649 581,7489
P8			649 519,4711	649 519,4711
P9			649 584,3488	649 584,3488
P10			649 583,8410	649 583,8410
P11			649 581,0199	649 581,0199
P12			649 582,6589	649 582,6589
P13			649 581,3296	649 581,3296
P14			649 584,4100	649 584,4100
P15			649 448,5100	649 448,5100
P16			649 447,2580	649 447,2580
P17			649 468,6200	649 468,6200
P18			649 471,8950	649 471,8950
P19			649 468,2200	649 468,2200
P20			649 638,0900	649 638,0900
P21			649 631,4700	649 631,4700
P22			649 709,7700	649 709,7700
P23			649 608,4304	649 608,4304
P24			649 603,0800	649 603,0800
P25			649 603,0800	649 603,0800
P26			649 603,0800	649 603,0800
P27			649 603,0800	649 603,0800
P28			649 603,0800	649 603,0800
P29			649 603,0800	649 603,0800
P30			649 603,0800	649 603,0800
P31			649 603,0800	649 603,0800
P32			649 603,0800	649 603,0800
P33			649 603,0800	649 603,0800
P34			649 603,0800	649 603,0800
P35			649 603,0800	649 603,0800
P36			649 603,0800	649 603,0800
P37			649 603,0800	649 603,0800
P38			649 603,0800	649 603,0800
P39			649 603,0800	649 603,0800

CONVENÇÕES

	ESTAÇÃO TOPOGRÁFICA
	CONTOURO ÁGUA
	BREJO
	ESDRÉSSO
	VALO
	DEMARCAÇÃO SULCOS

RIMAP
LEVANTAMENTO PLANALTIMÉTRICO DE UMA ÁREA E LOCAÇÃO DE SULCOS.
"MICROBACIA DO CÔRREGO DO AFOGADOR"

CONTRATANTE:
 INOVISA - INOVAÇÕES EM ENGENHARIA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL LTDA - EPP

LOCAL:
 OURO PRETO - M.G.

ÁREA:
 3,58ha

PERÍMETRO:
 1/500

DATA:
 12/12/2017

PROFESSOR:
 RICARDO DE SAUDA LIMA
 Engenheiro Responsável - CREA 391 101/2010

APÊNDICE F – COORDENADAS GEOGRÁFICAS DOS SULCOS EM CONTORNO NA ÁREA III – MICROBACIA DO CÓRREGO DO AFOGADOR

Ponto	Este (m)	Norte (m)
1	649455,13	7752382,04
2	649463,56	7752383,16
3	649477,79	7752391,26
4	649485,22	7752391,38
5	649465,33	7752380,35
6	649449,96	7752372,87
7	649454,04	7752369,45
8	649467,24	7752375,18
9	649475,68	7752384,20
10	649488,72	7752390,51
11	649490,84	7752387,93
12	649477,72	7752378,55
13	649460,33	7752365,88
14	649470,11	7752361,02
15	649482,94	7752376,04
16	649493,37	7752383,83
17	649502,09	7752391,33
18	649506,97	7752391,34
19	649495,88	7752380,63
20	649486,07	7752372,00
21	649474,82	7752357,86
22	649482,38	7752352,50
23	649490,41	7752369,50
24	649499,87	7752378,79
25	649511,75	7752391,38
26	649517,13	7752391,42
27	649501,87	7752374,15
28	649493,08	7752365,66
29	649486,63	7752348,01
30	649490,29	7752343,49
31	649492,79	7752355,36
32	649501,99	7752368,51
33	649510,45	7752378,57
34	649522,89	7752391,59
35	649528,19	7752391,57
36	649513,66	7752375,93
37	649505,21	7752366,52
38	649497,06	7752352,95
39	649493,77	7752338,88
40	649496,49	7752334,75
41	649501,48	7752351,60
42	649509,52	7752366,62
43	649522,56	7752378,80

Ponto	Este (m)	Norte (m)
44	649533,85	7752391,98
45	649537,85	7752391,81
46	649527,27	7752377,40
47	649515,37	7752363,57
48	649506,37	7752346,96
49	649498,52	7752329,71
50	649501,25	7752322,51
51	649511,08	7752342,98
52	649520,35	7752357,28
53	649541,88	7752391,86
54	649546,26	7752391,86
55	649530,22	7752364,44
56	649521,67	7752348,30
57	649503,88	7752315,21
58	649506,65	7752306,94
59	649517,22	7752329,62
60	649527,12	7752345,72
61	649533,88	7752362,19
62	649540,51	7752375,27
63	649550,58	7752392,24
64	649555,01	7752391,99
65	649548,07	7752378,03
66	649539,27	7752363,32
67	649534,07	7752347,13
68	649525,41	7752329,62
69	649509,10	7752299,30
70	649510,27	7752292,88
71	649523,91	7752310,96
72	649538,85	7752341,33
73	649543,54	7752362,55
74	649553,10	7752376,52
75	649560,42	7752392,21
76	649568,69	7752392,01
77	649557,75	7752374,64
78	649548,85	7752358,62
79	649544,51	7752336,43
80	649537,84	7752319,54
81	649524,02	7752302,49
82	649511,26	7752286,04
83	649512,38	7752277,92
84	649533,10	7752302,07
85	649549,15	7752318,80
86	649552,98	7752332,89
87	649557,04	7752360,28

Ponto	Este (m)	Norte (m)
88	649565,83	7752380,59
89	649581,22	7752392,33
90	649592,66	7752390,27
91	649575,34	7752380,46
92	649563,71	7752364,73
93	649563,77	7752353,68
94	649563,71	7752332,22
95	649560,14	7752315,81
96	649525,07	7752287,19
97	649513,05	7752268,49
98	649512,81	7752259,66
99	649527,13	7752281,90
100	649547,11	7752295,38
101	649565,53	7752311,75
102	649576,54	7752325,06
103	649571,96	7752348,03
104	649568,87	7752365,45
105	649586,49	7752381,66
106	649604,75	7752388,71
107	649611,62	7752386,52
108	649590,38	7752377,46
109	649576,44	7752359,38
110	649583,95	7752321,50
111	649568,53	7752307,04
112	649549,13	7752289,09
113	649531,61	7752274,57
114	649512,54	7752253,21
115	649511,23	7752245,36
116	649537,28	7752270,54
117	649563,91	7752294,62
118	649592,11	7752316,59
119	649595,28	7752336,05
120	649587,80	7752356,89
121	649595,69	7752373,78
122	649615,54	7752385,11
123	649620,93	7752383,62
124	649595,39	7752367,38
125	649604,18	7752339,76
126	649597,63	7752314,02
127	649567,68	7752291,59
128	649541,98	7752265,86
129	649527,11	7752250,77
130	649508,59	7752233,44
131	649507,68	7752228,45

Ponto	Este (m)	Norte (m)
132	649531,49	7752246,27
133	649546,54	7752260,66
134	649572,23	7752289,34
135	649596,70	7752308,39
136	649610,22	7752341,99
137	649598,92	7752361,75
138	649612,13	7752375,66
139	649628,21	7752381,52
140	649634,60	7752379,43
141	649613,56	7752373,28
142	649605,12	7752360,12
143	649614,45	7752342,27
144	649599,78	7752307,74
145	649584,95	7752295,95
146	649567,43	7752272,01
147	649550,18	7752256,80
148	649530,07	7752236,78
149	649506,64	7752221,39
150	649506,85	7752214,46
151	649520,33	7752225,45
152	649535,88	7752235,15
153	649553,48	7752253,49
154	649571,36	7752271,17
155	649582,28	7752287,00
156	649596,44	7752302,34
157	649602,64	7752307,15
158	649616,47	7752326,03
159	649617,12	7752342,83
160	649617,09	7752364,47
161	649640,51	7752374,98
162	649656,22	7752376,52
163	649666,24	7752377,73
164	649623,23	7752236,07
165	649629,38	7752246,84
166	649641,03	7752259,30
167	649654,85	7752256,23
168	649666,47	7752256,63
169	649676,05	7752259,06
170	649686,97	7752261,36
171	649697,08	7752265,66
172	649702,68	7752272,98
173	649707,98	7752281,53
174	649720,66	7752295,15
175	649736,39	7752304,37

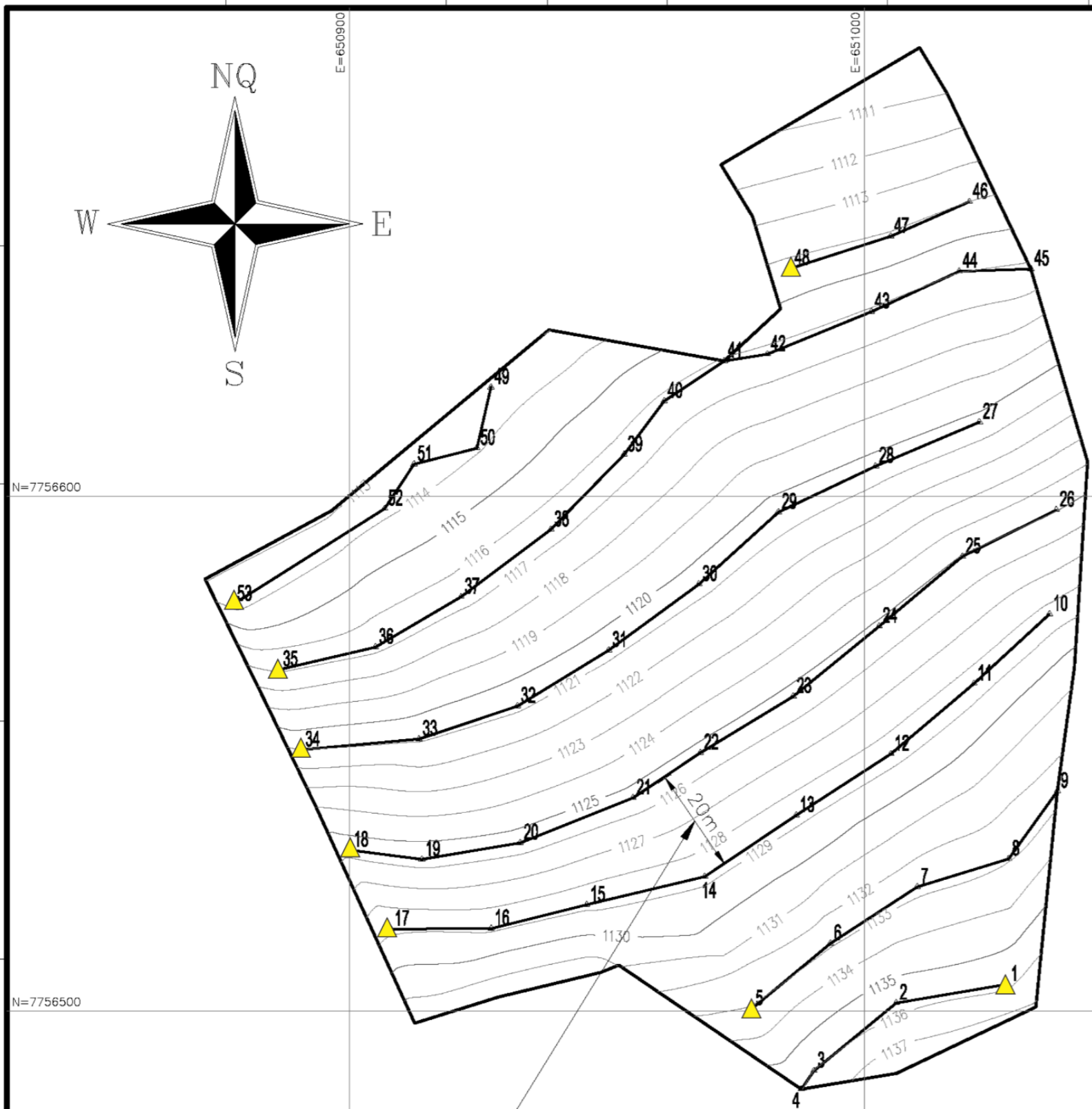
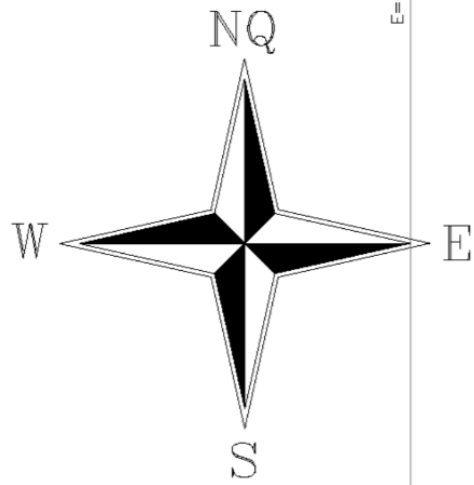
Ponto	Este (m)	Norte (m)
176	649757,32	7752314,78
177	649759,32	7752308,77
178	649753,78	7752302,82
179	649747,05	7752298,74
180	649737,06	7752295,58
181	649724,86	7752288,42
182	649715,79	7752275,45
183	649708,93	7752265,98
184	649701,82	7752256,76
185	649690,35	7752251,41
186	649681,94	7752249,14
187	649672,07	7752247,48
188	649658,20	7752246,41
189	649644,12	7752245,82
190	649626,08	7752234,17
191	649628,06	7752232,35
192	649647,73	7752240,21
193	649673,10	7752242,05
194	649686,04	7752243,80
195	649693,57	7752246,60
196	649707,35	7752252,69
197	649714,99	7752261,34
198	649720,46	7752270,26
199	649727,01	7752283,44
200	649740,71	7752288,51
201	649750,76	7752292,41
202	649757,31	7752297,55
203	649761,88	7752308,23
204	649763,28	7752306,12
205	649761,62	7752290,86
206	649752,47	7752287,24
207	649742,64	7752281,19
208	649732,53	7752276,58
209	649719,70	7752257,33
210	649712,12	7752248,22
211	649702,60	7752244,24
212	649694,21	7752242,49
213	649684,92	7752238,47
214	649673,01	7752237,13
215	649648,11	7752232,91
216	649632,39	7752227,89
217	649639,25	7752223,02
218	649650,03	7752225,75
219	649665,75	7752229,88

Ponto	Este (m)	Norte (m)
220	649675,94	7752231,80
221	649687,82	7752234,90
222	649696,90	7752238,00
223	649707,37	7752239,31
224	649716,15	7752243,99
225	649725,27	7752253,66
226	649738,07	7752272,19
227	649757,61	7752280,59
228	649773,13	7752291,96
229	649776,92	7752285,57
230	649769,56	7752277,88
231	649758,80	7752272,60
232	649742,65	7752264,34
233	649731,04	7752249,11
234	649720,87	7752240,00
235	649702,48	7752232,81
236	649678,62	7752226,76
237	649655,48	7752220,83
238	649644,08	7752217,98
239	649648,47	7752214,31
240	649678,27	7752222,02
241	649705,09	7752228,78
242	649729,07	7752240,29
243	649744,92	7752256,70
244	649763,54	7752266,38
245	649780,33	7752278,28
246	649785,95	7752269,40
247	649771,73	7752261,30
248	649748,90	7752250,86
249	649733,09	7752235,57
250	649706,78	7752225,62
251	649680,89	7752218,91
252	649654,08	7752210,17
253	649657,59	7752206,44
254	649682,28	7752215,54
255	649707,45	7752221,89
256	649734,48	7752229,95
257	649754,26	7752243,23
258	649773,76	7752252,94
259	649790,10	7752262,71
260	649795,47	7752255,92
261	649775,78	7752245,41
262	649756,75	7752237,66
263	649736,99	7752225,10

Ponto	Este (m)	Norte (m)
264	649708,21	7752219,35
265	649685,12	7752213,04
266	649661,10	7752203,56
267	649663,95	7752200,85
268	649685,81	7752209,76
269	649711,26	7752216,35
270	649738,66	7752221,08
271	649760,19	7752229,67
272	649778,31	7752237,30
273	649800,37	7752248,74
274	649806,05	7752240,07
275	649783,02	7752229,68
276	649760,74	7752219,95
277	649738,89	7752214,79
278	649712,25	7752213,22
279	649686,20	7752206,52
280	649667,10	7752198,24
281	649669,81	7752194,91
282	649688,34	7752202,58
283	649713,02	7752210,08
284	649737,61	7752209,89
285	649761,35	7752211,16
286	649787,23	7752221,03
287	649813,20	7752232,27
288	649818,88	7752225,94
289	649793,19	7752214,00
290	649766,19	7752204,19
291	649740,48	7752205,27
292	649716,34	7752205,88
293	649690,55	7752198,72
294	649673,31	7752191,90
295	649677,13	7752188,74
296	649693,57	7752195,00
297	649721,16	7752202,21
298	649741,35	7752200,17
299	649775,43	7752197,31
300	649801,68	7752205,89
301	649825,26	7752218,99
302	649830,23	7752212,74
303	649820,44	7752199,19
304	649798,59	7752195,43
305	649775,17	7752189,33
306	649730,91	7752196,03
307	649707,38	7752194,67

Ponto	Este (m)	Norte (m)
308	649681,46	7752186,32
309	649688,06	7752183,76
310	649709,43	7752189,13
311	649727,48	7752190,95
312	649735,63	7752183,33
313	649761,70	7752184,23
314	649780,66	7752182,86
315	649799,64	7752187,40
316	649821,76	7752192,00
317	649835,36	7752207,49

APÊNDICE G – MAPA DO TERRACEAMENTO EM GRADIENTE NA ÁREA IV – MICROBACIA DO CÓRREGO SÃO BARTOLOMEU



DISTÂNCIA MÉDIA DOS TERRAÇOS: 20,00m

	CURVAS DE NÍVEL
	TERRAÇOS MARCADOS
	BACIAS DE CONTENÇÃO

COORDENADAS DO TERRACEAMENTO			
Nome	Descrição	Norte	Este
1		7.756.505,1680	851.027,7420
2		7.756.501,5040	851.008,1870
3		7.756.488,3360	850.990,2110
4		7.756.484,7820	850.987,7290
5		7.756.500,4250	850.978,2030
6		7.756.513,0610	850.993,3910
7		7.756.524,0530	851.010,2840
8		7.756.529,4920	851.027,9830
9		7.756.542,6620	851.037,4340
10		7.756.577,0470	851.035,9350
11		7.756.583,5570	851.021,2860
12		7.756.549,8850	851.005,1490
13		7.756.537,9830	850.986,7540
14		7.756.526,0430	850.969,0320
15		7.756.520,5890	850.946,1250
16		7.756.515,9890	850.927,5870
17		7.756.515,8800	850.908,1040
18		7.756.531,2120	850.900,1740
19		7.756.529,4040	850.914,0980
20		7.756.532,8020	850.933,1970
21		7.756.541,3570	850.955,0630
22		7.756.550,0940	850.988,1560
23		7.756.561,0580	850.988,1820
24		7.756.574,8880	851.002,8550
25		7.756.588,2240	851.019,0170
26		7.756.597,2890	851.037,2320
27		7.756.614,3520	851.022,3160
28		7.756.605,7930	851.002,1710
29		7.756.596,8570	850.983,2930
30		7.756.582,8510	850.967,8810
31		7.756.570,0370	850.950,3720
32		7.756.559,1830	850.932,8420
33		7.756.552,7860	850.913,5660
34		7.756.550,6940	850.890,7970
35		7.756.586,2990	850.886,4680
36		7.756.570,6330	850.905,0850
37		7.756.580,4090	850.921,7400
38		7.756.583,4580	850.939,1500
39		7.756.608,0250	850.953,3550
40		7.756.618,4020	850.961,1460
41		7.756.626,2210	850.972,8110
42		7.756.627,5090	850.981,1590
43		7.756.635,7800	851.001,3860
44		7.756.643,8340	851.018,3950
45		7.756.644,1000	851.032,2920
46		7.756.657,1360	851.020,3940
47		7.756.650,4340	851.005,0900
48		7.756.644,2280	850.965,7730
49		7.756.621,1210	850.927,5130
50		7.756.609,2800	850.924,7880
51		7.756.606,1690	850.912,5830
52		7.756.597,5100	850.908,8820
53		7.756.578,9860	850.877,5840



LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DE UMA ÁREA E LOCAÇÃO DE TERRACEAMENTO.

AV. TELESFORD CANDIDO DE REZENDE, 881, SALA 106, CENTRO, CONSELHEIRO LAFAIETE/MG, TEL.: (31)3763-3080.

CONTRATANTE:		
INOVESA - INOVAÇÕES EM ENGENHARIA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL LTDA - EPP		
LOCAL:	AREA:	PERIMETRO:
OURO PRETO - M.G.	2,1085ha	
ESCALA:	DATA:	RT:
1/1000	19/02/2018	RICARDO DE SOUZA CUNHA Engenheiro Agrimensor - CREA-MG 101.775/D

**APÊNDICE H – COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO TERRACEAMENTO EM
GRADIENTE NA ÁREA IV – MICROBACIA DO CÓRREGO SÃO
BARTOLOMEU**

Ponto	Este (m)	Norte (m)
1	651027,74	7756505,17
2	651006,17	7756501,50
3	650990,21	7756488,34
4	650987,73	7756484,76
5	650978,20	7756500,43
6	650993,39	7756513,06
7	651010,26	7756524,05
8	651027,98	7756529,49
9	651037,43	7756542,66
10	651035,94	7756577,05
11	651021,27	7756563,56
12	651005,15	7756549,89
13	650986,75	7756537,96
14	650969,03	7756526,04
15	650946,13	7756520,60
16	650927,57	7756515,99
17	650908,10	7756515,88
18	650900,17	7756531,21
19	650914,10	7756529,40
20	650933,20	7756532,60
21	650955,06	7756541,36
22	650968,16	7756550,09
23	650986,18	7756561,06
24	651002,86	7756574,67
25	651019,02	7756588,22
26	651037,23	7756597,27
27	651022,32	7756614,35
28	651002,17	7756605,79
29	650983,29	7756596,86
30	650967,88	7756582,85
31	650950,37	7756570,04
32	650932,64	7756559,18
33	650913,57	7756552,77
34	650890,80	7756550,69
35	650886,47	7756566,30
36	650905,09	7756570,63
37	650921,74	7756580,41
38	650939,15	7756593,46
39	650953,36	7756608,03
40	650961,15	7756618,40
41	650972,81	7756626,22
42	650981,16	7756627,51
43	651001,37	7756635,78
44	651018,40	7756643,63

Ponto	Este (m)	Norte (m)
45	651032,29	7756644,10
46	651020,39	7756657,14
47	651005,09	7756650,43
48	650985,77	7756644,23
49	650927,51	7756621,12
50	650924,79	7756609,28
51	650912,58	7756606,17
52	650906,88	7756597,51
53	650877,56	7756578,99