

PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALTO

RELATÓRIO TÉCNICO DE OUTORGA DESVIO TOTAL DE CURSO D'ÁGUA CÓRREGO DAS PEDRAS

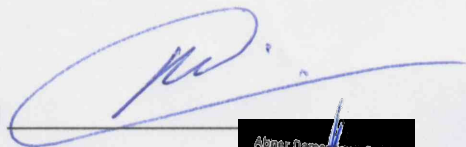
Responsável Legal: Vicente [REDACTED] Prefeito Municipal

Responsável Técnico: Abner [REDACTED] – Prefeitura Municipal Pouso Alto

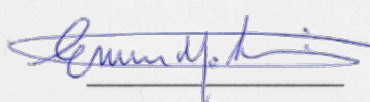
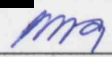
Viviane [REDACTED] – Diretora Municipal de Meio Ambiente

Consórcio Multifinalitário dos Municípios da Microrregião das Águas - CIMAG

Apoio de Textos: Eruin [REDACTED]



Abner Danilo de Costa
Engenheiro Civil
CREA-MG 220660



POUSO ALTO
Março / 2023

Sumário

1 – IDENTIFICAÇÃO - REQUERENTE- PESSOA JÚRIDICA	4
1.1 Responsável Legal e Técnico pelo Processo de Outorga	4
1.2 Dados do Empreendimento	4
1.2.1 Justificativa para a Intervenção	4
2.0 Modos de Uso	5
2.1 Características do Ponto de Intervenção	5
2.2 Identificação Corpo Hídrico e Área de Drenagem a Montante e Jusante	6
2.3 Percentual de Ocupação de Solo a Montante e Jusante	7
2.4 Análises de Impactos de Montante e Jusante	8
3.0 Características Hidrológicas	9
3.1 Medição de Vazão Córrego das Pedras	10
3.2 Tempos de Concentração Kirpich e Ven TeChow	10
3.3 Intensidade Máxima de Precipitações (IM), Períodos de 10, 25, 50 e 100 anos	11
3.4 Vazão Máxima em Períodos de Retorno de 10, 25, 50 e 100 anos	11
3.4.1 Vazão pelo Método Racional Modificado	11
3.4.2 Vazão pelo Método do Hidrograma Unitário (HU)	12
3.5. Relação de Outorgas e Usos no Ponto de Intervenção	15
4.0 Características da Intervenção	15
4.1 Dimensionamento Hidráulico	16
4.1.1 Leito atual sem Intervenção	17
4.1.2 Leito com Intervenção	20
4.2 Comparações Antes e Após Intervensões	23
5.0 Conservação da Área de Preservação Permanente	23
6.0 Considerações Finais	23
6.0 Referências	24

Lista de Figuras

Figura 1: Localização e Ponto de Intervenção (Adaptado OSM. 2022)	5
Figura 2: Área de Drenagem Bacia do Córrego das Pedras	6
Figura 3: Mapeamento Ocupação Montante / Jusante	7
Figura 4: Ponto de Intervenção.....	9
Figura 5: Polígonos vetorizados e respectivos CNs adaptado de ANA, 2017	13
Figura 6: Gráfico Precipitação x Vazão Método HU	14
Figura 7: Adaptado de IDE SISEMA – WEB GIS (2022).....	15
Figura 8: Imagem leito atual e proposto	16
Figura 9: Tela Programa Canal - Regime Normal	18
Figura 10: Tela Programa Canal - Regime de Cheia	19
Figura 11: Planialtimétrico e Perfis Longitudinal / Transversal – Situação Atual.....	20
Figura 12: Tela Programa Canal - Regime Normal Após Intervenção.....	21
Figura 13: Tela Programa Canal - Regime de Cheia Após Intervenção.....	22
Figura 14: Planialtimétrico e Perfis Longitudinal / Transversal – após intervenção	22

Tabelas

Tabela : Tabela 1: Percentual ocupações montante e jusante.....	7
Tabela 2: Ponderação CNs - Micro Bacia Córrego das Pedras	13
Tabela 3: Dados Gerais da Micro Bacia.....	14
Tabela 4: Resultados.....	14
Tabela 5: Cadastro de Usos Insignificantes (SIAM,2022).....	15
Tabela 6: Coeficientes de Rugosidade de Manning.....	16
Tabela 7: Comparação Parâmetros Antes e Após Intervenção	23

Anexos

Anexo 1: Escritura Terreno.....	25
Anexo 2: Declaração de Anuência.	26
Anexo 4: Imagens Programa Plúvio	27
Anexo 5: Planialtimétrico e Perfis Longitudinal / Transversal.....	28
Anexo 6: Dados Precipitação, infiltração, perdas e vazão – SCS HU	30
Anexo 7: ART.....	31
Anexo 8: Relatório Fotográfico.....	33

1 – IDENTIFICAÇÃO - REQUERENTE- PESSOA JÚRIDICA

PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALTO

CNPJ Nº: 18.667.212/0001-92

Endereço: Rua Barão de Pouso Alto, nº 164 – Bairro Centro – Pouso Alto

Telefone / fax : (35) 3364 1206 - E-mail: meioambiente@pousoalto.mg.gov.br

1.1 Responsável Legal e Técnico pelo Processo de Outorga

Responsável legal

Prefeito Municipal: Vicente Wagner Guimarães Pereira

CPF Nº. 624.833.238-04 RG Nº.M-402.808 – SSP MG

Endereço: Rua Barão de Pouso Alto, nº 164 – Bairro Centro – Pouso Alto

Responsável Técnico:

Engenheiro Civil: Abner [REDACTED]

Viviane [REDACTED] – Diretora de Meio Ambiente

Suporte Documentação e Textos:

Eruin [REDACTED]

Gestor Ambiental e MSc Engenharia

Endereço: [REDACTED]

1.2 Dados do Empreendimento

O empreendimento descrito neste documento, trata-se da **Autorização de Outorga para Desvio Total de Corpo D'Água**, em área urbana no Município de Pouso Alto, no ribeirão denominado **Córrego das Pedras**. A obra **NÃO ESTÁ IMPLANTADA**, encontra-se em fase de outorga, e é necessária para a segurança de patrimônio público e privado, segurança à vida dos cidadãos nas imediações e contenção de erosão e processos erosivos.

1.2.1 Justificativa para a Intervenção

O Córrego das Pedras no local de interesse, está localizado em área urbana e em sua margem direita apresenta uso consolidado urbanizado, com a presença de residências, comércios e a

rodovia BR354. Em sua margem esquerda, apresenta pouco uso, considerando o relevo ligeiramente em aclave. A intervenção, se faz necessária, considerando que em regimes de cheias, frequentemente há a inundação das margens, causando alagamento de residências, erosões dos taludes, danos às residências, aos comércios e infraestruturas consolidadas às margens do Córrego das Pedras. Isso pode ser verificado no relatório fotográfico no anexo 8 (foto de quadra poliesportiva municipal).

2.0 Modos de Uso

Modo de Uso: **Autorização para Desvio Total de Corpo D'Água - Código: 12**

2.1 Características do Ponto de Intervenção

Localização do Uso dos Recursos Hídricos – Ponto de Intervenção

A área de intervenção início e fim, estão localizados sob as coordenadas:

Início: 502607.02, 7545784.00 - Fuso 23K - Datum: Sirgas 2000

Fim: 502624.22, 7545764.81 - Fuso 23K - Datum: Sirgas 2000

Local: Bairro Centro.

Endereço: Rodovia BR 354 S/Nº - Pouso Alto - MG

Referência: Atrás da Quadra Coberta Municipal

A figura 1 mostra a o mapa de localização, as imediações e os meios de acesso.



Figura 1: Localização e Ponto de Intervenção (Adaptado OSM. 2022)

Na figura 01 observa-se local da intervenção, logo atrás das quadras poliesportivas do município. Reitere-se que os proprietários ao longo do trecho, permitiram a implantação do desvio e a declaração municipal referente à autorização / anuência dos proprietários, está no anexo 2.

2.2 Identificação Corpo Hídrico e Área de Drenagem a Montante e Jusante

Denominação do Corpo Hídrico: Córrego das Pedras

Bacia Estadual: Rio Verde – Grande

Bacia Federal: Paraná

OttoCódigo da Bacia: 8488695214111 (IDE SISEMA,2022)

OttoCódigo do Córrego: 8688695214 (IDE SISEMA, 2022)

Área de Drenagem a montante do ponto de captação: 6,4 km²

Comprimento do córrego à montante da intervenção: 5,1 km

Cota no início do talvegue ~1110 / Cota no ponto de intervenção exutório do talvegue ~891

A figura 2 mostra o córrego, a área de drenagem a montante do ponto de intervenção, os tributários do Córrego das Pedras que contribuem para a fluidez e vazão do corpo hídrico e as cotas.

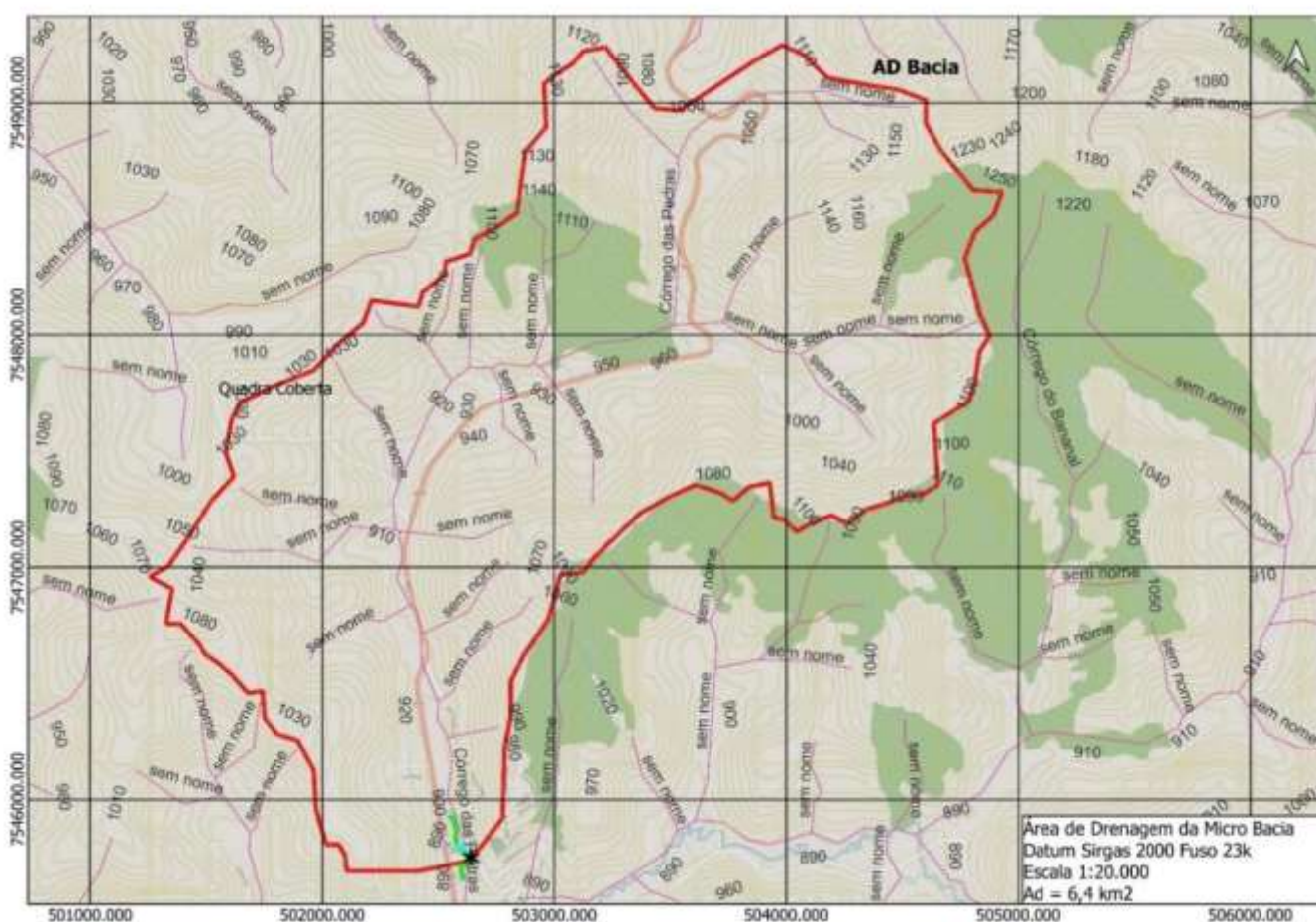


Figura 2: Área de Drenagem Bacia do Córrego das Pedras

2.3 Percentual de Ocupação de Solo a Montante e Jusante

Considerando a solicitação do órgão ambiental, no ofício 328/2023, foi feita a análise espacial das ocupações de montante e jusante, com a finalidade de ponderar percentualmente as ocupações, em função da área de drenagem de 6,4 km² a montante e a área de urbanização de 0,174 km² de jusante, conforme figura 3.

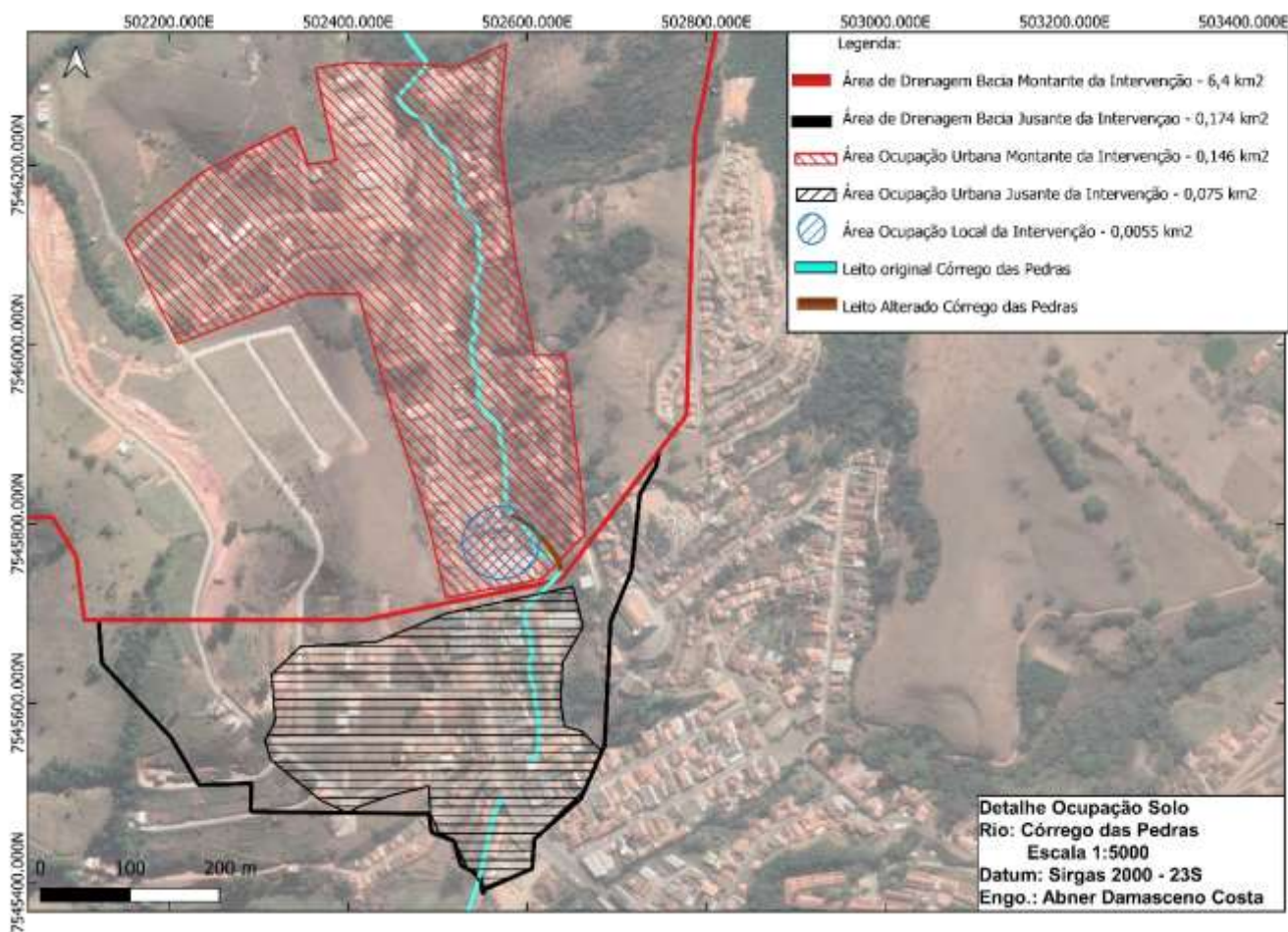


Figura 3: Mapeamento Ocupação Montante / Jusante

Os resultados das análises são mostrados na tabela 1.

Tabela 1: Percentual ocupações montante e jusante

Uso	Área (km ²)	%
Área total drenagem montante	6,4	100%
Montante não urbanizada	6,254	98%
Montante urbanizada	0,146	2%
Área total drenagem Jusante	0,174	100%
Jusante não urbanizada	0,099	57%
Jusante urbanizada	0,075	43%
Área no ponto de intervenção	0,008	100%
Não urbanizada	0,003	36%
Urbanizada	0,005	64%

2.4 Análises de Impactos de Montante e Jusante

A montante do ponto de intervenção, considerando que 98% da área não está urbanizada, não ocorrerão impactos negativos.

Da mesma forma, não ocorrerão impactos negativos na área urbanizada de montante, porém, devido a redução da sinuosidade no trecho, espera-se que após a intervenção, ocorram impactos positivos relacionados à diminuição das cheias, extravasamentos e alagamentos nas áreas que possuem infraestrutura consolidada (residências, comércios, ginásio poliesportivo e rodovia), diminuição de processos erosivos nas margens e taludes, e também nas infraestruturas dos imóveis.

À jusante do ponto de intervenção, em área de drenagem adjacente, considerando os percentuais de ocupação mostrados na tabela 1, também não são esperados impactos negativos adicionais devido a intervenção. Os impactos eventuais relacionados às cheias, extravasamentos e alagamentos nas áreas que possuem infraestrutura consolidada de jusante (residências, comércios e rodovia), não aumentarão e nem serão mais severos devido a intervenção.

No ponto de intervenção, ocorrerão algum impactos negativos, porém, relacionados as obras e movimentação de terra, que será devidamente retirada da APP. Com relação a vazão e fluidez do córrego no ponto de intervenção, não são esperados impactos negativos, porém, devido a redução da sinuosidade no trecho, espera-se que após a intervenção, ocorram impactos positivos relacionados a diminuição das cheias, extravasamentos e alagamentos nas áreas que possuem infraestrutura consolidada (residências, comércios, ginásio poliesportivo e rodovia), diminuição de processos erosivos nas margens e também nas infraestruturas.

No capítulo 4.2 deste relatório, após os cálculos e dimensionamentos hidráulicos, ficou evidenciado pela comparação dos parâmetros que a intervenção trará melhorias para o corpo hídrico e áreas consolidadas às margens.

Ao longo do trecho em estudo, com início em uma pequena travessia (pinguela) até o ponto do exutório no final da intervenção proposta, não foram encontradas grandes rochas em seu leito ou margens. A curva mais acentuada que causa a lentidão em regimes de cheias, é a que está sendo proposta para ser retificada (curvas C1 a C4 na figura 4).

No trecho em estudo, o material do leito é basicamente composto por pequenos seixos e cascalhos, que são depositados de forma natural pela sedimentação da micro bacia.

Foram identificadas duas surgências próximas ao local de intervenção. Reitera-se que a intervenção não impactará as surgências, porém, a nova calha ficará mais próxima da nº 2. A figura 04 mostra as surgências, a calha antiga e a nova proposta para o desvio do córrego.

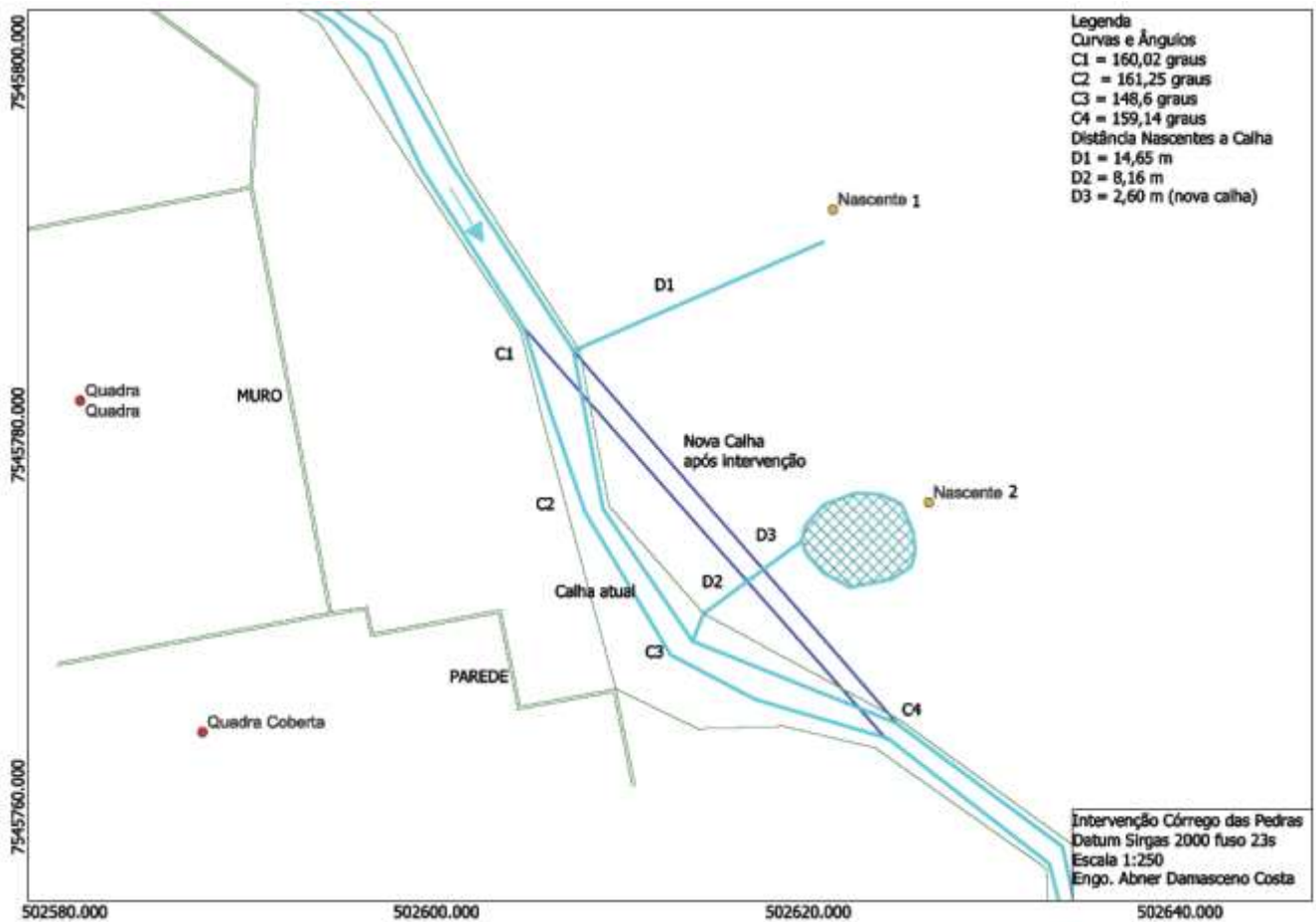


Figura 4: Ponto de Intervenção

Após a intervenção, as curvas de C1 a C4 serão removidas, melhorando a fluidez do córrego.

3.0 Características Hidrológicas

De acordo com os Deflúvios Superficiais do Estado de Minas Gerais Copasa / Hidrosistemas (1993), conforme sugerido no Manual de Outorga Igam (2010), para área de interesse, foi identificada a Tipologia Regional Homogênea tipo 211, o que implica em:

- Rendimento Especifico Médio Mensal Mínimo = 9,2 l/s. km² (Re);
- Rendimento Especifico Médio de Longo Termo = 20 l/s. km² (Re);
- Fator de Correção por Inferências Regionalizadas para Rendimentos Mínimos, $F_{107} = 0,888$ (vazões mínimas e médias)
- Rendimento Especifico Médio Mensal Máximo = 75 l/s. km²(Re)
- Fator de Correção por Inferências Regionalizadas para Rendimentos Máximos, $F_{107M} = 1,358$ (vazões máximas)

Considerando a área de drenagem a montante de 6,4 km², a vazão Q_{710} calculada pela fórmula 1, foi de 52,33 l/s.

$$Q_{710} = AD \cdot Re \cdot F_{107} (1)$$

$$Q_{710} = 0,0523 \text{ m}^3/\text{s}$$

A vazão Q_{MLT} calculada pela fórmula 2, considerando Re de longo termo foi de 113,77 l/s.

$$Q_{MLT} = AD \cdot Re \cdot F_{107} \quad (2)$$

$$Q_{MLT} = 0,1137 \text{ m}^3/\text{s}$$

A vazão Q_{10Max} calculada pela fórmula 3, considerando Re máximo foi de 651,84 l/s.

$$Q_{10MAX} = AD \cdot Re \cdot F_{107} \quad (3)$$

$$Q_{10MAX} = 0,651 \text{ m}^3/\text{s}$$

3.1 Medição de Vazão Córrego das Pedras

A medição foi feita no mês de dezembro de 2022, período chuvoso, através de dispositivo flutuador, considerando o tempo médio (t_m) para o dispositivo percorrer uma distância de 5 m, em 5 lançamentos, igual a 11,46s. A velocidade média (v_m) de deslocamento do dispositivo foi de 0,4325 m/s. A área da seção transversal média da coluna de água (A_{stm}) deslocada foi de 0,553 m². Com os devidos fatores de correção (85%), em função das irregularidades de calha, fundo e vegetação. A vazão média medida é expressa pela fórmula 4, aplicando o fator de correção.

$$Q_{rio} = V_m \cdot A_{stm} \quad (4)$$

$$Q_{rio} = 0,240 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{Com correção 85\%} = 0,203 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

3.2 Tempos de Concentração Kirpich e Ven TeChow

Considerando a área da bacia de drenagem, foram efetuados os cálculos de concentração pelos métodos de Kirpich e Ven TeChow, seguindo as fórmulas 5 e 6 respectivamente.

$$t_c = 57 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385} \quad (5)$$

$$t_c = 25,2 \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{I}} \right)^{0,64} \quad (6)$$

Onde:

L = comprimento talvegue da micro bacia (km);

H = Diferença altitude (m)

I = declividade média do talvegue da micro bacia (m/km).

A micro bacia do Córrego das Pedras, na área de interesse, os valores de L, H e I são 5,1 km, 200 m e 4,1% respectivamente. Os tempos de concentração calculados foram:

$$TC_{KIRPICH} = 48,67 \text{ minutos e } TC_{VTECHOW} = 45,51 \text{ minutos}$$

Foi considerado o TC de Kirpich nas simulações deste relatório.

3.3 Intensidade Máxima de Precipitações (IM), Períodos de 10, 25, 50 e 100 anos

A equação 7 calcula a intensidade máxima de precipitação I_M :

$$I_M = \frac{K \times T^a}{(t+b)^c} \quad (7)$$

Onde:

T = período de retorno (10, 25, 50 e 100 anos);

t = tempo de concentração (t=TC) = 48,67 min.

K = 1126,423, a = 0,175, b = 7,115 e c = 0,845 (Programa Plúvio 2.1 UFV, anexo 4);

Logo, as IM são:

$$IM_{10\text{anos}} = 56,35 \text{ mm/h}$$

$$IM_{25\text{anos}} = 66,15 \text{ mm/h}$$

$$IM_{50\text{anos}} = 74,68 \text{ mm/h}$$

$$IM_{100\text{anos}} = 84,32 \text{ mm/h}$$

3.4 Vazão Máxima em Períodos de Retorno de 10, 25, 50 e 100 anos

Os cálculos de vazões superficiais foram feitos pelos métodos Racional Modificado e Hidrograma Unitário, de acordo com o Manual de Outorga (IGAM.2010). No entanto, considerando a área de drenagem da micro bacia do Córrego das Pedras, de 6,4 km², foi utilizado o Hidrograma Unitário como referência para este relatório, para o cálculo de vazão superficial do projeto.

3.4.1 Vazão pelo Método Racional Modificado

O cálculo de vazão máxima pelo método racional modificado, conforme Manual de Outorga do IGAM (2010) e Copasa Hidrosistemas (1993), permite a determinação da vazão máxima levando se em conta o escoamento superficial para bacias de até 3 km², mostrado na equação 7.

$$Q_{\max} = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \cdot \frac{1}{\sqrt[n]{100 \cdot A}} \quad (8)$$

Onde :

Q_{\max} = vazão máxima de escoamento superficial (m³/s);

C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional. Foi utilizado o coeficiente para áreas com baixa impermeabilização, formado em pastagens, com inclinação de até 5% em solo franco. Adotado C = 0,30 (Colorado Highway Department)

I = intensidade máxima da precipitação para duração = tempo de concentração (mm/h).

A= área de drenagem da micro bacia (km²) = 6,4 km²

n = 6, para declividades superiores a 1,0% (IGAM, 2010)

$$Q_{\max 10} = 10,25 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\max 25} = 12,03 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\max 50} = 13,58 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\max 100} = 15,33 \text{ m}^3/\text{s}$$

Considerando o método racional, a vazão máxima para um tempo de retorno de 100 anos calculada foi de 15,33 m³/s.

3.4.2 Vazão pelo Método do Hidrograma Unitário (HU)

Considerando que a área da micro bacia é maior que 5 km², e seguindo as recomendações do Manual de Outorga (Igam,2010), para o cálculo de vazão de projeto, foi utilizado a metodologia do Hidrograma Unitário, e neste relatório, especificamente o método *Curve Cumber (CN)* desenvolvido pelo SCS (*Soil Conservation Service* – 1967), que é um método simples, muito difundido e eficiente para determinar o volume aproximado de escoamento superficial de um evento de chuva em uma região (ANA, 2017).

O método é baseado nas equações 9, 10 , 11 e 12:

$$Q = \frac{(P - Ia)^2}{(P - Ia) + S} \quad \text{Simplificada em:} \quad P_e = \frac{(P - 0,2 \times S)^2}{(P + 0,8 \times S)} \quad (9)$$

$$Ia = 0,2 S \quad (10)$$

$$S = \frac{1000}{CN} - 10 \quad \text{em sistema internacional é :} \quad S(\text{mm}) = 25,4 \times \left(\frac{1.000}{CN} - 10 \right) \quad (11)$$

$$TL = 0,6 Tc \quad (12)$$

Onde:

Q = escoamento superficial artificial (m³/s);

P = precipitação (mm/h);

S = máxima retenção potencial depois que começa o escoamento superficial (mm);

Ia = perdas iniciais (mm);

TL = corresponde a 60% do tempo de concentração;

O CN é baseado na classe hidrológica do solo, no uso da terra e ocupação do solo na bacia.

Para levantamento do CN na micro bacia do Ribeirão das Pedras, foram utilizado os dados vetoriais, levantamentos por tipologia e ocupação de solo efetuados pela Agência Nacional de Águas (ANA) no ano de 2017, esses dados foram utilizados para compor a média ponderada dos diversos CNs verificados na micro bacia em estudo.

A figura 3 mostra os diversos polígonos vetorizados e seus respectivos *curves numbers*.

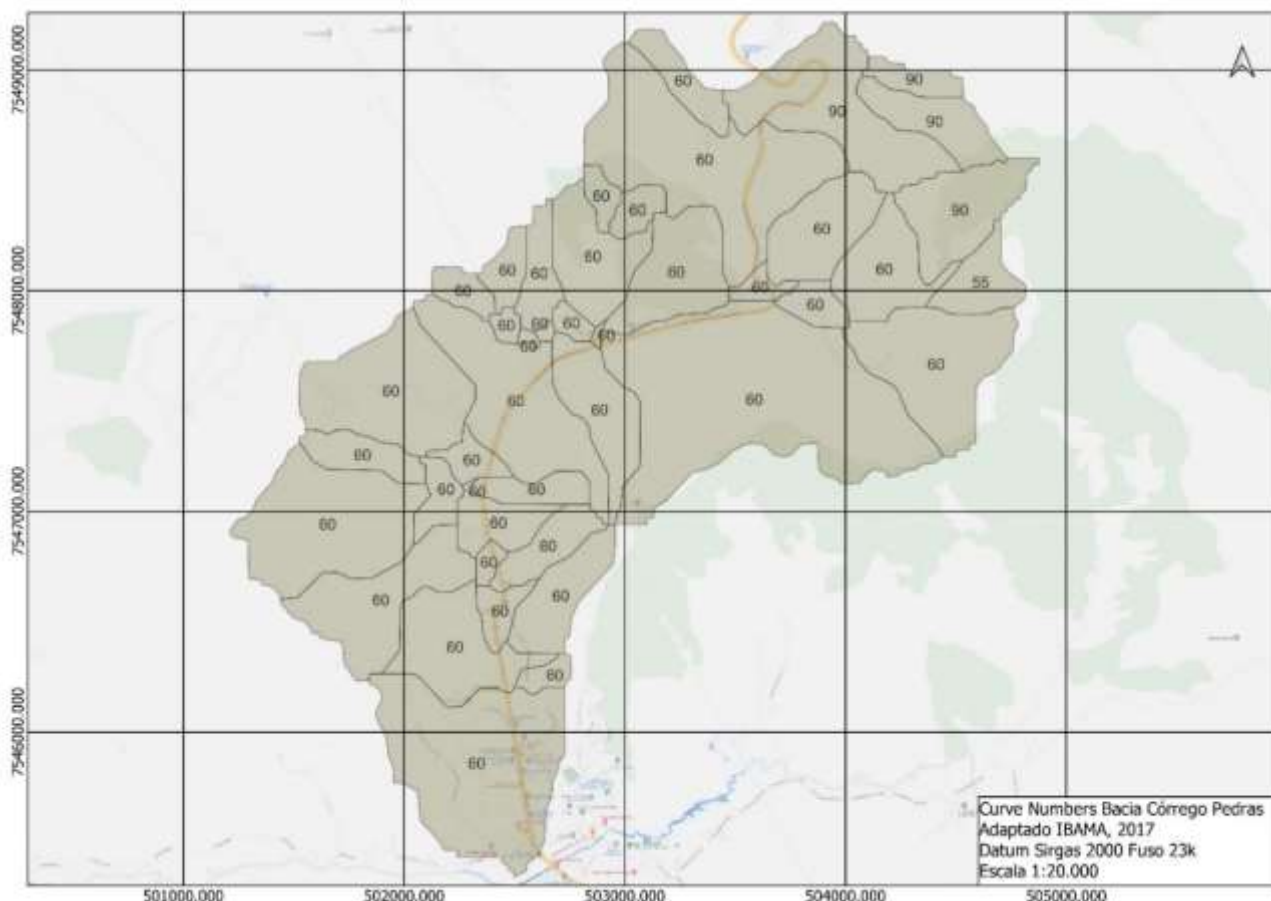


Figura 5: Polígonos vetorizados e respectivos CNs adaptado de ANA, 2017

A tabela 2 sumariza os CNs identificados na micro bacia, suas respectivas áreas, quantidades de ocorrências e mostra as médias ponderadas dos CNs.

Tabela 2: Ponderação CNs - Micro Bacia Córrego das Pedras

CN (ANA,17)	Área (km ²)	Média Pond.		Qtde (ANA,17)	Qtde Tot. CN	%	Média Pond. CN p/ Qtde
		%	CN p/ km ²				
60	5,71	87,98%	52,79	38	2280	84,60%	50,76
90	0,69	10,63%	9,57	4	360	13,36%	12,02
55	0,09	1,39%	0,76	1	55	2,04%	1,12
Total	6,49	1	63,12	43	2695	1	63,91

Para fins dos cálculos do hidrograma unitário, foi utilizado o CN 64, e os dados mostrados no quadro 3:

Tabela 3: Dados Gerais da Micro Bacia

Item	Dado	
Período recorrência	TR	100 anos
Precipitação **	P	84,32 mm/h
Tempo Concentração	Tc	48,67
Comprimento Talvegue	L	5,1
Declividade	I	0,004 m/m
Área Drenagem	Ad	6,4 km ²

** A precipitação foi discretizada pelo método de Huff, no 1º quartil com tempo de duração (td) de 01 hora.

Os resultados são apresentados no quadro 4.

Tabela 4: Resultados

Item	Resultado
S	142,88
Ia	28,575
TI	29,196
Q	27,47 m ³ .s ⁻¹

A figura 6 mostra em forma gráfica o comportamento das precipitações total, de escoamento e a vazão máxima do exutório calculada pelo hidrograma unitário.

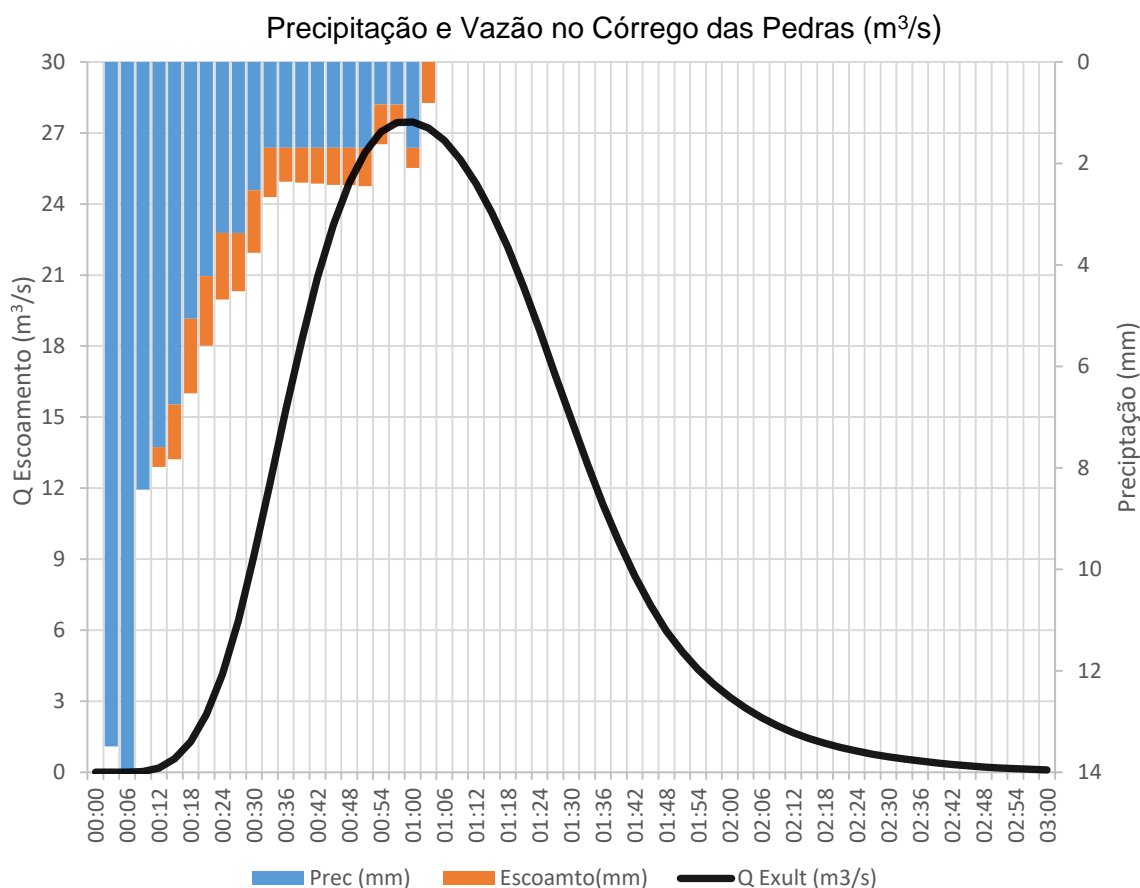


Figura 6: Gráfico Precipitação x Vazão Método HU

A vazão máxima de projeto considerada para dimensionamento das estruturas hidráulicas do canal será de **27,47 m³.s⁻¹**.

A tabela mostrada no anexo 06, apresenta os dados de precipitação total, escoada e a vazão no exutório, no ponto de intervenção.

3.5. Relação de Outorgas e Usos no Ponto de Intervenção

Em pesquisas no IDE SISEMA (WEB Gis) foram encontrados usos insignificantes próximos ao ponto de intervenção, mostrados na figura 7 e quadro 5.



Figura 7: Adaptado de IDE SISEMA – WEB GIS (2022)

Tabela 5: Cadastro de Usos Insignificantes (SIAM,2022)

PA	Cert.	Cisterna	Uso	Razão Social	CNPJ	Obs.
				CENTRO DE RECUPERACAO ALCOOL E		
55967/2019	146438/2019	Manual	Consumo Humano	DROGAS DESAFIO JOVEM MAANAIM	13.876.924/0001-06	Cert. Vencida
33185/2019	119142/2019	Manual	Lavagem Veiculos	POSTO DE SERVIÇOS RR 33 LTDA - EPP	05.902.149/0001-80	Cert. Vencida

Ressalta-se que os cadastros de usos insignificantes verificados são relacionados a poços (cisternas) manuais e não serão afetados pela intervenção superficial no curso d'água, e estão com suas datas expiradas no sistema SIAM.

4.0 Características da Intervenção.

A intervenção é referente ao **Desvio Total do Córrego das Pedras**, com comprimento aproximado de 29m com início nas coordenadas: 502607.02, 7545784.00 e final: 502624.22, 7545764.81 (Sirgas 2000 – Fuso 23k), será feita através de canal retangular aberto em solo escavado, sem revestimentos nas laterais e leito.

O coeficiente de rugosidade adotado para o dimensionamento hidráulico para canais escavados, foi de 0,0170, conforme valores do quadro 6.

Tabela 6: Coeficientes de Rugosidade de Manning

Natureza das paredes	Condições			
	Muito boa	Boa	Regular	Má
Canais abertos em rocha (irregular)	0,035	0,040	0,045	-
Canais c/ fundo em terra e talude c/ pedras	0,028	0,030	0,033	0,035
Canais c/ leito pedregoso e talude vegetado	0,025	0,030	0,035	0,040
Canais com revestimento de concreto	0,012	0,014*	0,016	0,018
Canais de terra (retilíneos e uniformes)	0,017	0,020	0,023	0,025

Fonte: Porto (1998) e Cirilo et al. (2001)

Foi utilizado o canal retangular, considerando que esse tipo de obra civil, causará o menor impacto na APP, nas circunvizinhanças, maior rapidez de implantação, menor riscos de colapsos futuros e maior segurança local.

A figura 8, mostra a imagem com o traçado atual do leito do Córrego das Pedras e o traçado do leito proposto após a intervenção.



Figura 8: Imagem leito atual e proposto

4.1 Dimensionamento Hidráulico

Para o dimensionamento hidráulico, foram consideradas as equações sugeridas pelo Manual de Outorga, no item dimensionamento hidráulico, páginas 35 e 36. (Igam,2010), considerando a

situação atual, sem intervenção e com intervenção, conforme equações a seguir, utilizando-se do programa Canal1.0 da UFV.

$$V = \frac{1}{n} R_H^{\frac{2}{3}} \sqrt{i} \quad (13)$$

Onde:

V = velocidade média (em m/s)

n = coeficiente de rugosidade de Manning

i = declividade média (em m/m)

R_H = raio hidráulico (em m)

$$R_H = \frac{A_m}{P_m} \quad (14)$$

Onde:

R_H = raio hidráulico (em m)

A_m = área molhada (em m²)

P_m = perímetro molhado (em m)

$$i = \frac{\Delta h}{L} \quad (15)$$

i = declividade média (em mm) = diferença de cotas entre montante e jusante (em m)

L = comprimento do trecho (em m)

$$Q = \frac{1}{n} R_H^{\frac{2}{3}} \sqrt{i} A_m \quad (16)$$

Onde :

n = coeficiente de rugosidade de Manning (no estudo utilizado 0,017)

4.1.1 Leito atual sem Intervenção

Foi utilizado o programa Canal 1.0 (UFV-GPRH), e o formato atual do córrego é trapezoidal.

4.1.1.1 Situação 1) Regime Normal

Dados de Entrada para o programa foram: inclinação no trecho = 1%, comprimento intervenção = 82,5m, largura de superfície maior = 1,90, largura de base = 1,65m, altura = 1,5m, vazão medida em dia normal = 0,203m³/s (medido em 12/2022) e leito original em formato trapezoidal.

Os resultados são:

- Área molhada = 0,31 m²;
- Perímetro molhado = 2,031 m
- Raio hidráulico = 0,15 m

- Altura da lâmina de água = 0,18 m
- Largura de superfície maior = 1,9 m
- Número de Froude = 1,283;
- Velocidade = 1,674 m/s;
- Energia específica = 0,323 m
- Regime escoamento = supercrítico.

A figura 9 mostra a tela do programa Canal (UFV-GPRH) com a seção transversal do córrego em período normal, sem cheias e os resultados para uma vazão de 0,5 m³/s.

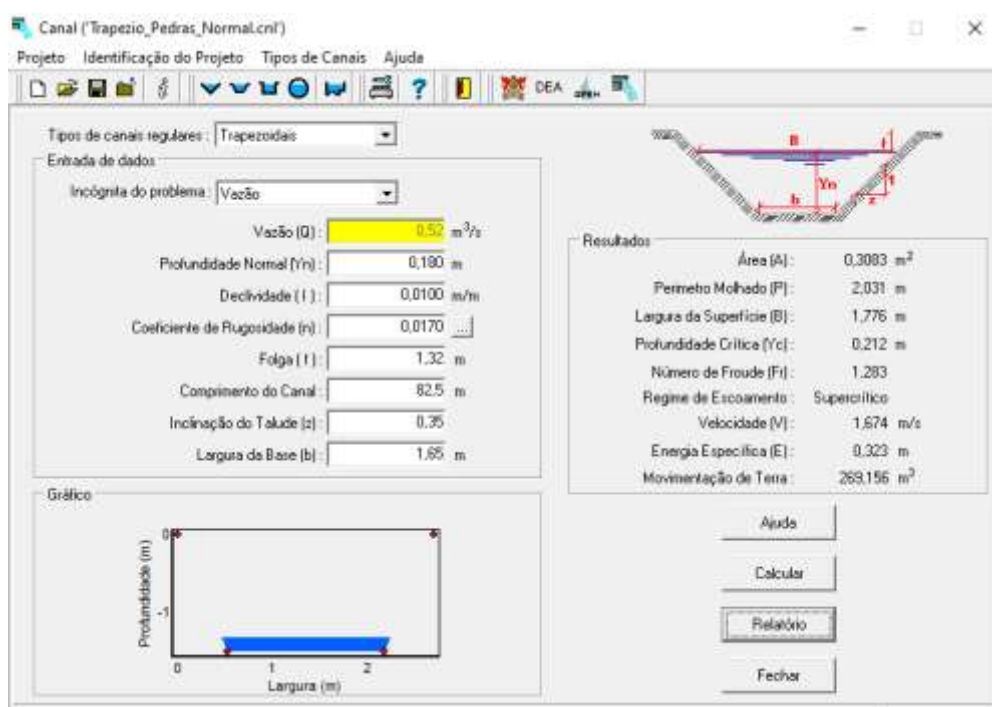


Figura 9: Tela Programa Canal - Regime Normal

4.1.1.2 Situação 2) Regime de Cheia

Dados de Entrada para o programa foram os mesmos do regime normal, excetuando-se pela vazão esperada para um período de retorno de 100 anos, pelo método SCS- HU = 27,4m³/s.

Os resultados são:

- Área molhada = 5,17 m²
- Perímetro molhado = 6,04 m
- Raio hidráulico = 0,85 m
- Altura lâmina de água = 1,96 m;
- Largura superfície maior = 3,61 m
- Profundidade crítica = 2,3 m
- Número de Froude = 1,415
- Velocidade = 5,3 m/s

- Energia específica = 3,39 m
- Regime escoamento = supercrítico.

A figura 10 mostra a tela do programa Canal (UFV-GPRH) com a seção transversal do córrego em período cheia, e os resultados para uma vazão de 27,4 m³/s calculada pelo método SCS-HU.

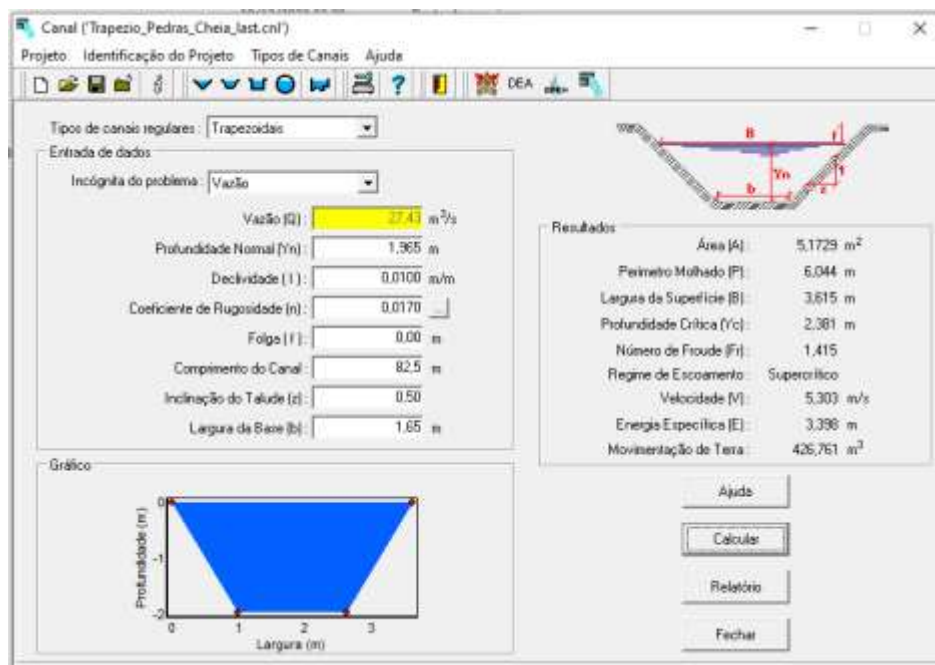


Figura 10: Tela Programa Canal - Regime de Cheia

Percebe-se que em período de cheia com TR de 100 anos, considerando a profundidade média das calhas do córrego de 1,5m, ocorrerá extravasamento nas margens, pois a lâmina de água deverá apresentar uma altura de 1,96 m

4.1.1.3 Perfil Longitudinal e Transversal Antes da Intervenção

A figura 11 mostra o trajeto atual do córrego sem as intervenções, e os respectivos perfis longitudinal e transversal, sendo este em quatro seções distintas. O trajeto é de aproximadamente 82,5 m com início em uma pequena travessia (pinguela).

No anexo 5a, o levantamento planialtimétrico pode ser melhor observado.

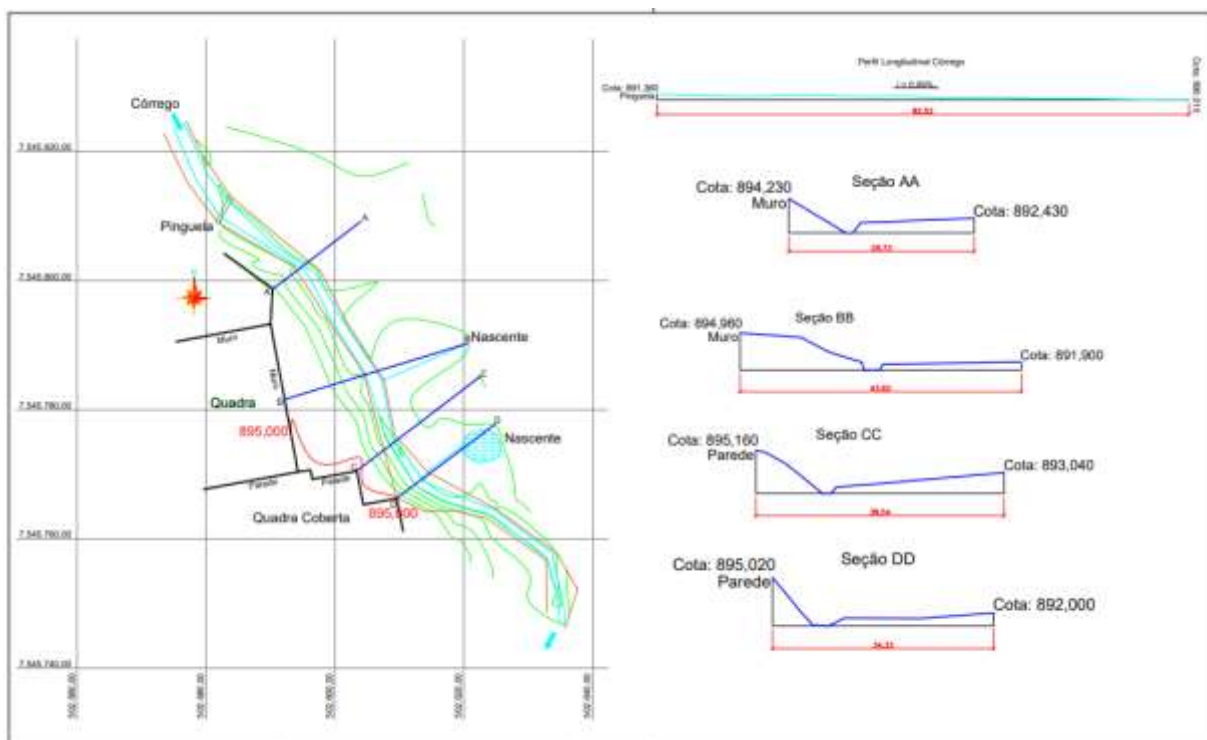


Figura 11: Planaltimétrico e Perfis Longitudinal / Transversal – Situação Atual

4.1.2 Leito com Intervenção

A intervenção será feita em solo escavado e terá formato retangular.

4.1.2.1 Situação 1) Regime Normal

Dados de Entrada para o programa foram: inclinação no trecho = 1%, comprimento intervenção = 29m, largura de base = 2,50, altura = 2,0m, vazão medida em dia normal = 0,203m³/s (medido em 12/2022), leito em formato retangular.

Os resultados são:

- Área molhada = 0,405 m²;
- Perímetro molhado = 3,0 m
- Raio hidráulico = 0,135 m
- Altura da lâmina de água = 0,15 m
- Número de Froude = 1,276
- Velocidade = 1,548 m/s
- Energia específica = 0,272 m
- Regime escoamento = supercrítico.

A figura 12 mostra a tela do programa Canal (UFV-GPRH) com a seção transversal do córrego em período normal, sem cheias e os resultados para uma vazão de 0,5 m³/s.

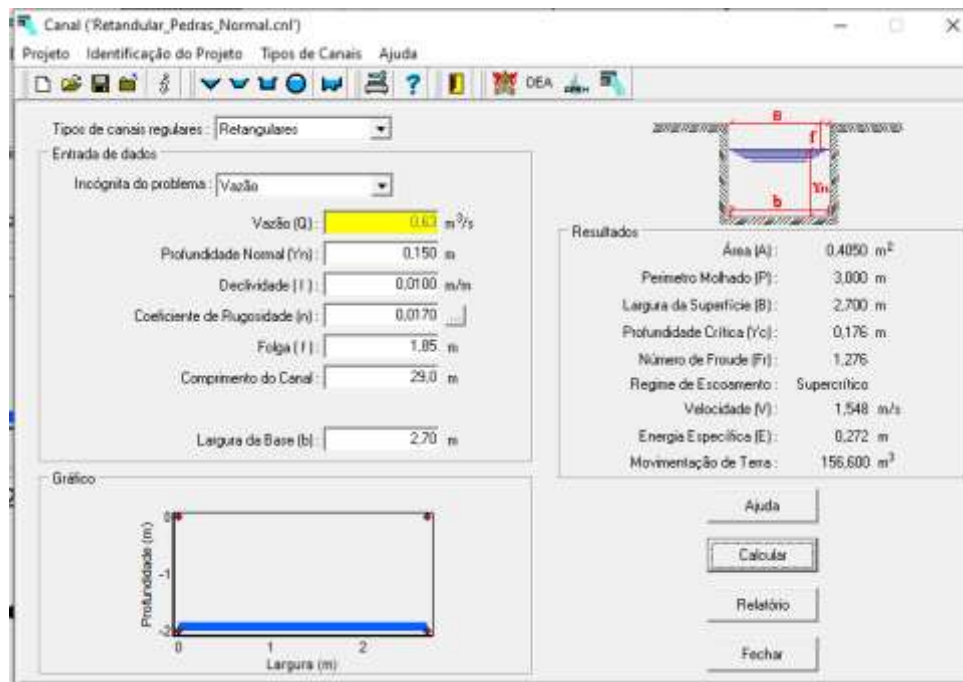


Figura 12: Tela Programa Canal - Regime Normal Após Intervenção

4.1.2.2 Situação 2) Regime de Cheia

Os dados de entrada para o programa foram os mesmos do regime normal, excetuando-se pela vazão esperada para um período de retorno de 100 anos, pelo método SCS- HU = 27,4m³/s.

Os resultados são:

- Área molhada = 5,4 m²
- Perímetro molhado = 6,7 m
- Raio hidráulico = 0,80 m
- Altura lâmina de água = 2,0 m;
- Largura de base = 2,70 m
- Profundidade crítica = 2,195 m
- Número de Froude = 1,150
- Velocidade = 5,09 m/s
- Energia específica = 3,32 m
- Regime escoamento = supercrítico.

A figura 13 mostra a tela do programa Canal (UFV-GPRH) com a seção transversal do córrego em período cheia, e os resultados para uma vazão de 27,4 m³/s calculada pelo método SCS-HU.

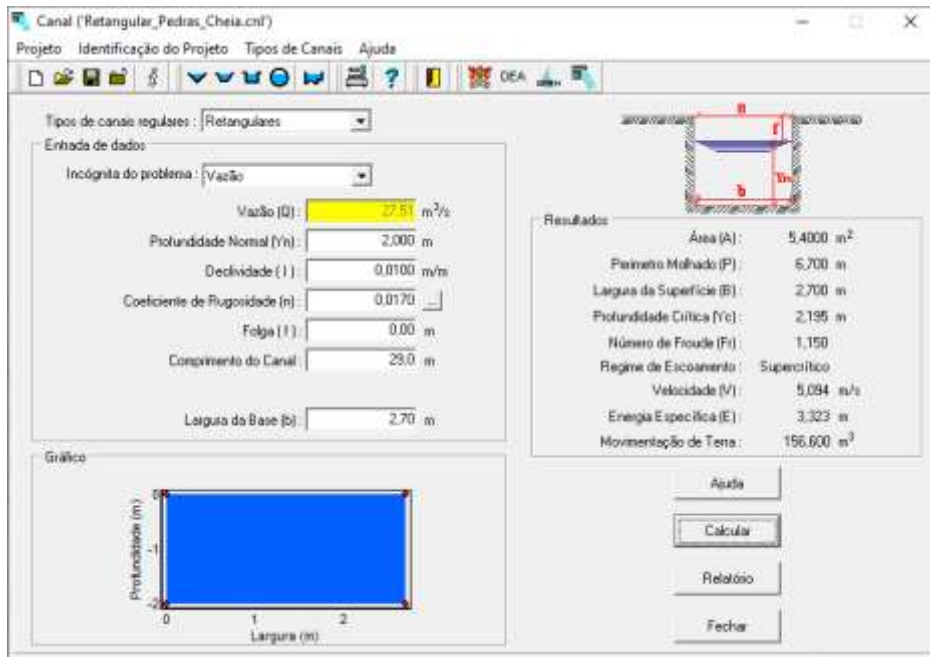


Figura 13: Tela Programa Canal - Regime de Cheia Após Intervenção

Percebe-se que em regime de cheia com TR de 100 anos, considerando que a nova profundidade será de 2m, não ocorrerá extravasamento às margens no local da intervenção. A montante do ponto de intervenção é esperado uma redução do extravasamento.

4.1.2.1 Perfil Longitudinal e Transversal Após Intervenção

A figura 14 mostra o novo trajeto proposto, com as intervenções, e os respectivos perfis longitudinal e transversal, sendo este em quatro seções distintas. A intervenção é de aproximadamente 29 m com início, próximo ao corte AA da figura 14.

No anexo 5b, a figura 14 pode ser melhor observada.

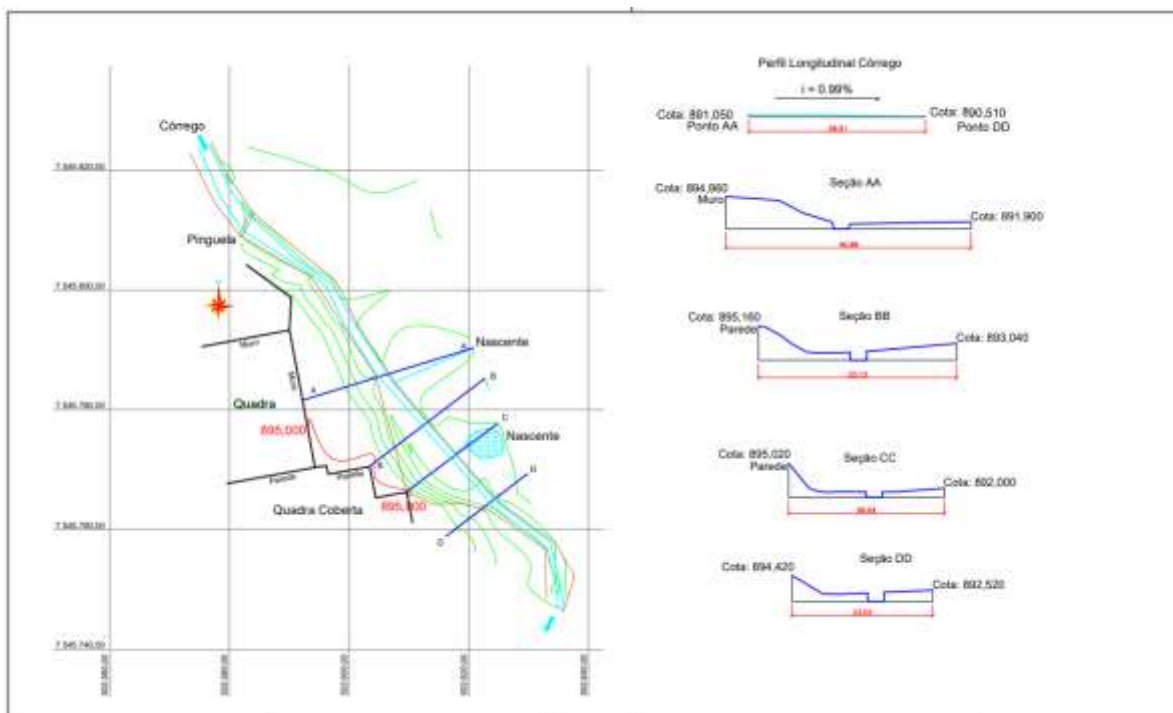


Figura 14: Planaltimétrico e Perfis Longitudinal / Transversal – após intervenção

4.2 Comparações Antes e Após Intervenções

Considerando os cálculos e dimensionamento hidráulicos efetuados com o programa Canal 1.0 (UFV-GPRH), pode-se comparar os parâmetros hidráulicos antes e após a intervenção, para os regimes normal e de cheia. O quadro 7 mostra os parâmetros comparadas.

Tabela 7: Comparação Parâmetros Antes e Após Intervenção

Parâmetro	REGIME NORMAL		REGIME DE CHEIA	
	Antes	Após	Antes	Após
A- Área molhada	0,31	0,4	5,17	5,4
B - Perímetro molhada	2,03	3	6,04	6,7
C- Raio hidráulico	0,15	0,13	0,85	0,8
D- Altura da lâmina de água	0,18	0,15	1,96	2
E- Número de Froude	1,28	1,27	1,41	1,15
F- Velocidade	1,67	1,54	5,3	5,09
G- Energia específica	0,32	0,27	3,39	3,32
H- Regime escoamento	Supercritico		Supercritico	

Os itens de A a C mostram que em ambos os regimes, após a intervenção, o canal retangular proporcionará uma melhor distribuição da vazão e fluidez do córrego. Isso é confirmado quando comparamos com os itens de E a G, que mostram redução da velocidade de escoamento e da energia específica. Depreende-se que considerando a melhoria dos itens, a intervenção trará mais impactos positivos que negativos ao corpo hídrico, imediações e áreas consolidadas às margens.

5.0 Conservação da Área de Preservação Permanente

A movimentação de terra para a intervenção em questão será de 156,6 m³, o material empolado será retirado da APP e armazenado no pátio de obras da prefeitura, para usos posteriores em melhorias de estradas vicinais rurais.

A Prefeitura Municipal de Pouso Alto, compromete-se em recompor com vegetação nativa e matas ciliares, a nova APP, para fins de proteção e conservação da área.

6.0 Considerações Finais

O presente relatório técnico, abordou os estudos técnicos relacionados ao processo de autorização de outorga para desvio total de curso d'água, denominado Córrego das Pedras, em área central do município de Pouso Alto.

A vazão calculada pelo método de Hidrograma Unitário foi de 27,4 m³/s na vazão de projeto, considerando um período de retorno de 100 anos.

As dimensões do canal retangular, suportarão uma vazão de 27,51 m³/s, superior à vazão máxima do projeto.

O relatório foi refeito de acordo com as solicitações da URGA-SM manifestada no ofício nº 328/2023 de 24 março de 2023. O período de retorno foi alterado de 50 anos para 100 anos, e em função disso, o dimensionamento hidráulico e a profundidade e largura do canal foram refeitos.

Após análises do perfil longitudinal, também foi modificado o comprimento da alteração, que era de aproximadamente 81m lineares na versão anterior e agora será de 29m.

6.0 Referências

- ✓ Agência Nacional de Aguas, *Curve Number* da Base Hidrográfica Ottocodificada. Disponível em <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/d1c36d85-a9d5-4f6a-85f7-71c2dc801a67>> , acesso em 15/12/2022.
- ✓ IDE SISEMA WEB GIS, disponível em < <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis> > , acesso em 10/12/2022.
- ✓ Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), Manual Técnico e Administrativo de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: < <http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/outorga/manual/manual-de-outorga.pdf> > , acesso em 07/02/2022.
- ✓ Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), Portaria Nº 48/2019, disponível em < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=49719>>, acesso em 29/01/2022.
- ✓ Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), Novos Procedimentos de Outorga, disponível em < http://igam.mg.gov.br/images/stories/2020/OUTORGA/Novos_Procedimentos_Outorga_-_R1_-_V1.pdf >, acesso em 17/11/2022.
- ✓ Obras Hidráulicas. UFLA, Carvalho, Jacinto de Assunção, 2009. Disponível em <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/41376/1/TA%2063%20-%20Obras%20Hidr%C3%A1ulicas.pdf>, acesso em 10/02/2023
- ✓ Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM), disponível < <http://www.siam.mg.gov.br/siam/processo/index.jsp>>, acesso em 12/12/2022.
- ✓ SOUZA, Sérgio Menin Teixeira de (Coord.). Deflúvios superficiais no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Hidrosistemas, 1993. 26 p. il. Notas de conteúdo: Trabalho executado pela Hidrosistemas para Companhia de Saneamento de Minas Gerais – MG.
- ✓ Termos de Referência para Solicitação de Outorga - Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, disponível em < <http://www.igam.mg.gov.br/banco-de-noticias/668-igam-disponibiliza-termos-de-referencias-para-solicitacao-de-outorga>>, acesso em 10/05/2022.

ANEXO 1 – Escritura Terreno

18.148	CARTÓRIO DE REGISTRO DE IMÓVEIS COMARCA DE SÃO LOURENÇO - MG	MATRÍCULA	18.148
	<i>João Pereira Netto Junior - Oficial Otto Pires Junior - Substituto</i>	REGISTRO GERAL	Data 29.04.03
		Rubrica <i>Acroqueira</i>	Fls. 01

IMÓVEL: Terreno urbano com a área de 4.880,00ms², situado à margem direita da Rodovia BR-354 (sentido Engenheiro Passos – Caxambu), no bairro Lavapés, na cidade de Pouso Alto-MG, com as seguintes medidas e confrontações: frente com a rodovia BR 354, por 80,00ms; lado direito com Márcio Geraldo Dias e Agenor Pedro de Lima, por 73,00ms; lado esquerdo com Sebastiana de Souza e outros, por 49,00ms; e, fundos com o Ribeirão Lavapés, por 80,00ms.

Reg. 01- 18.148 – Prot. 39.278 – 29.04.03 – Adquirente: MUNICÍPIO DE POUSO ALTO., pessoa jurídica de direito público interno, com sede à Praça Desembargador Ribeiro da Luz, 132, centro, na cidade de Pouso Alto-MG, inscrito no CNPJ. nº. 18.667.212-0001/92. DESAPROPRIAÇÃO. Mandado de Inscrição datado de 07.04.03, expedido pela Primeira Secretaria Judicial desta Comarca, Processo de nº. 637.02.13352-5. A Ação de Desapropriação entre o Município de Pouso Alto e Vicentina de Souza Santos e Outros, foi julgada por Sentença datada de 09.12.02, pelo MM. Juiz de Direito, Dr. Pedro Jorge de Oliveira Netto, que transitou em julgado. Valor da causa: CRS300.000,00 (VALOR DA ÉPOCA DO MANDADO). Dou fé. O Oficial Substituto.

Acroqueira

SERVIÇO REGISTRAL DE IMÓVEIS COMARCA DE SÃO LOURENÇO CERTIDÃO - Certifico e dou fé que a presente cópia é reprodução autêntica da FICHA REAL a que se refere, extraída nos termos do artigo 19, parágrafo 1º da Lei de nº 6.015 / 73. São Lourenço, 17, 05, 06 O Oficial <i>Quatena</i>	
---	--

SERVIÇO REGISTRAL DE IMÓVEIS
Comarca de São Lourenço - MG
Therezinha Nogueira Mathias
Escrevente

SERVIÇO REGISTRAL DE IMÓVEIS
SÃO LOURENÇO - MG

Empl. R\$ 862

T. F. J. R\$ 307

TOTAL R\$ 1174

Genário Desposto



PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALTO

CNPJ: 18.667.212/0001-92

Rua Barão de Pouso Alto, 164 – Telefax: (35) 3364-1206

CEP: 37468-000 - Pouso Alto – Minas Gerais

E-mail: gabinete@pousoalto.mg.gov.br

DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA

A Prefeitura do Município Pouso Alto, CNPJ 18.667.212/0001-92, com sede na Rua Barão de Pouso Alto, Nº 164 município Pouso Alto-MG, através de seu representante legal o prefeito Vicente Wagner Guimarães, brasileiro, casado, CPF 624.833.238-04 , RG M402.808, residente e domiciliado no endereço Avenida Fernando Petronilho, declara para os devidos fins que possui anuência dos proprietários do imóveis no entorno do Ginásio Poliesportivo, conforme descrito no item 2 do FCE) localizado no município de Pouso Alto, onde será realizada a intervenção no recurso hídrico objeto deste processo de outorga e / ou Licenciamento Ambiental.

Pouso Alto, 16 de Janeiro de 2023.



Vicente Wagner Guimarães Pereira
Prefeito Municipal



Plúvio 2.1



Copyright (2005) © GPRH

RELATÓRIO

Parâmetros da Equação de Intensidade, Duração e Frequência da Precipitação

LOCALIZAÇÃO:

Localidade: Pouso Alto **Estado:** Minas Gerais

Latitude: 22°11'37"

Longitude: 44°58'21"

PARÂMETROS DA EQUAÇÃO:

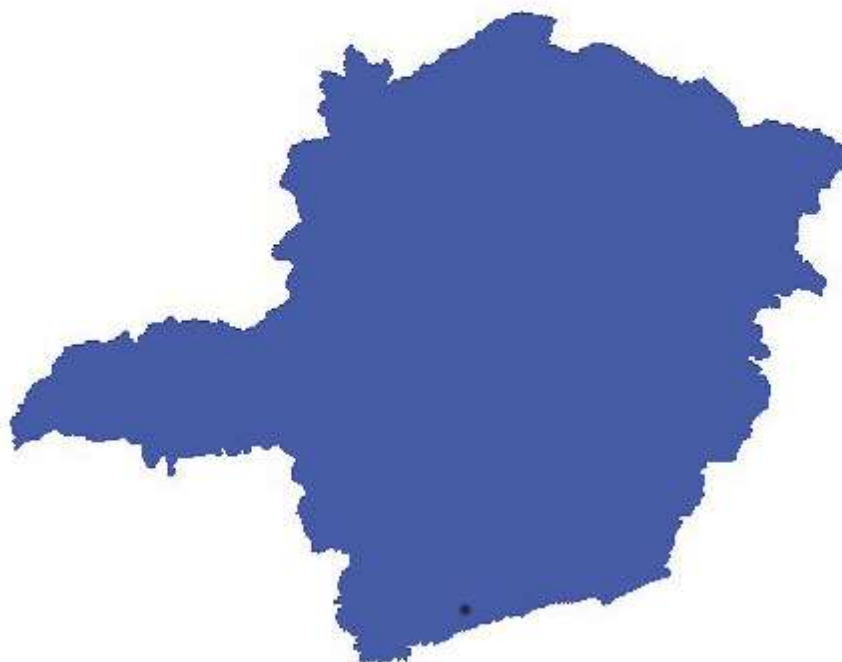
K: 1126,423

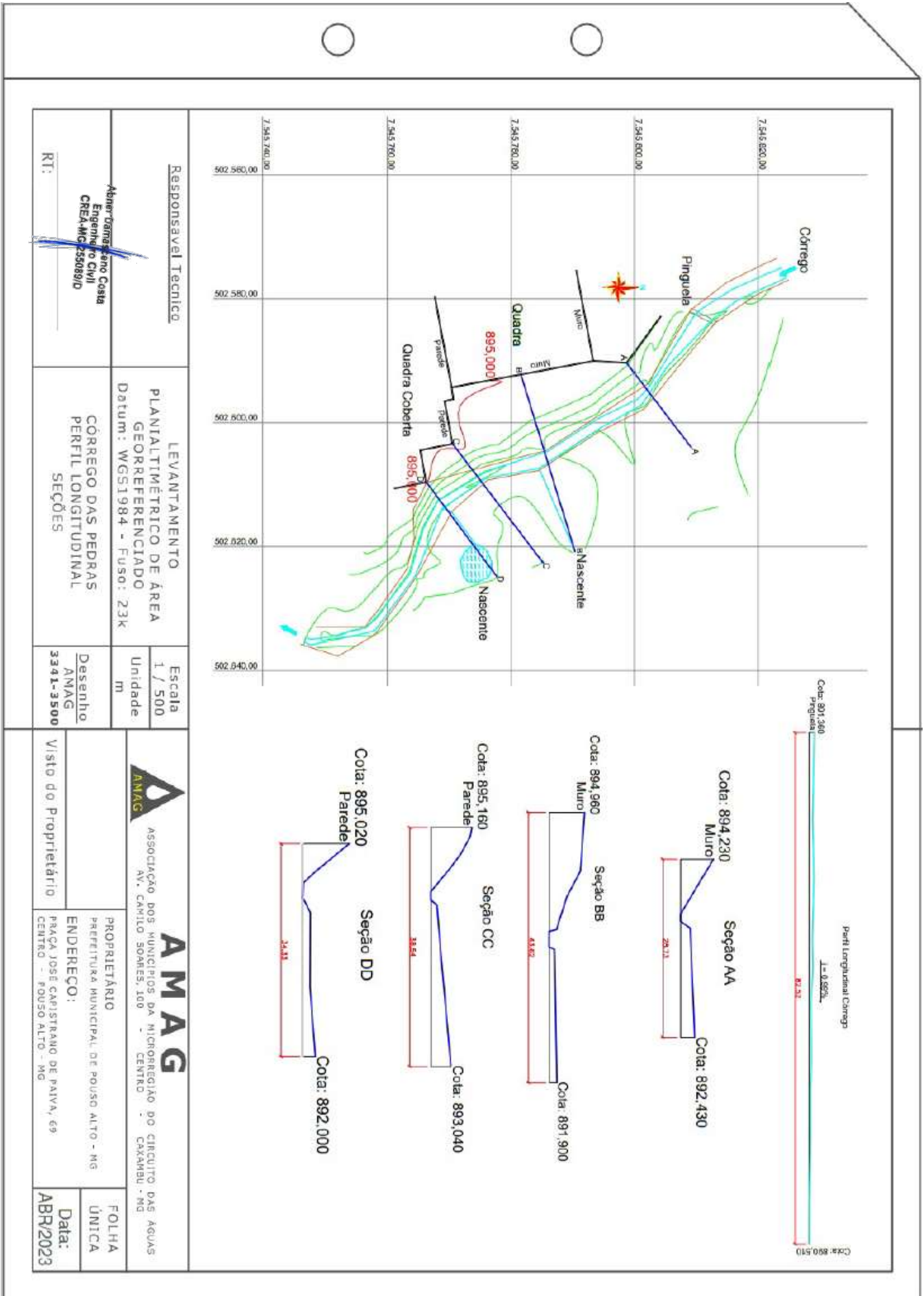
a: 0,175

b: 7,115

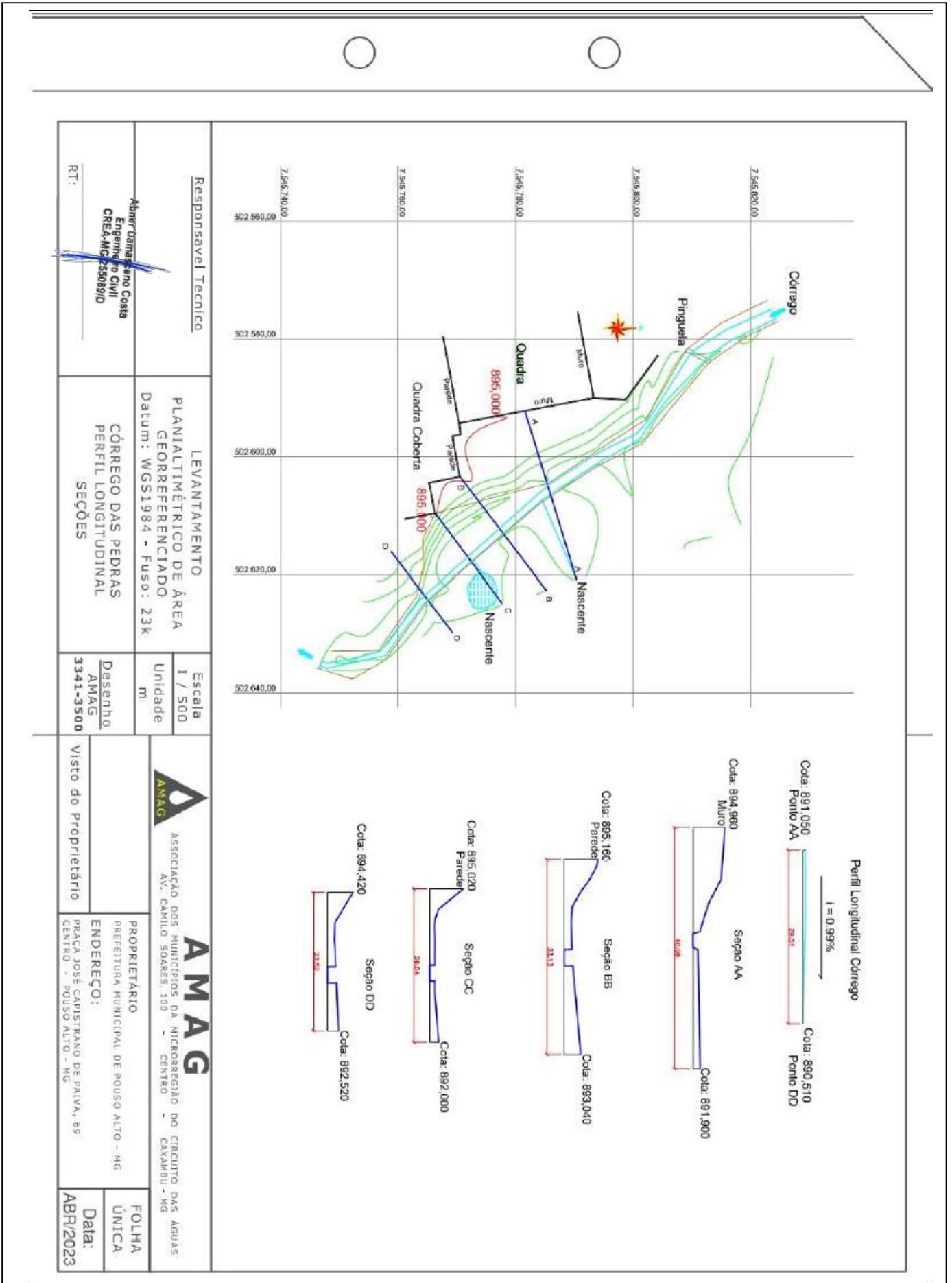
c: 0,845

MAPA DE LOCALIZAÇÃO:





Responsável Técnico		LEVANTAMENTO		Escala	
Abner Damasceno Costa Engenheiro Civil CREA-MG 255089/D		PLANIALTIMETRICO DE ÁREA GEORREFERENCIADO Datum: WGS1984 - Fusco: 23K		1 / 500 Unidade m	
RT:		CÓRREGO DAS PEDRAS PERFIL LONGITUDINAL SEÇÕES		Desenho AMAG 3341-3500	
		ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA MICROREGIÃO DO CIRCUITO DAS ÁGUAS AV. CARILDO SOARES, 100 - CENTRO - CAXAMBU - MG		PROPRIETÁRIO PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALTO - MG	
		ENDEREÇO: PRAÇA JOSÉ CARLISTRANO DE PAIVA, 69 CENTRO - POUSO ALTO - MG		FOLHA ÚNICA	
				Data: ABR/2023	



Responsável Técnico		LEVANTAMENTO		Escala		PROPRIETÁRIO	
Aner Damasceno Costa Engenheiro Civil CREA/MG 255089/D		PLANIALTIMÉTRICO DE ÁREA GEORREFERENCIADO Datum: WGS1984 - Fusor: 23k		1 / 500 Unidade m		ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA MICROREGIÃO DO CIRCUITO DAS ÁGUAS AV. CAMILO SOARES, 100 - CENTRO - CAYAMBU - MG	
RT:		CÓRREGO DAS PEDRAS PERFIL LONGITUDINAL SEÇÕES		Desenho AMAG 3341-3500		PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALTO - MG	
				Visto do Proprietário		PRÇA JOSÉ CAPISTRANO DE PAIVA, 69 CENTRO - POUSO ALTO - MG	
						FOLHA ÚNICA Data: ABR/2023	

ANEXO 6 – Tabela com dados de precipitação, infiltração, perdas e vazão no exutório

Hr	Prec (mm)	perda(mm)	Escoamto(mm)	Q Exult (m ³ /s)
00:00				0
00:03	13,49	13,49	0	0
00:06	14,33	14,33	0	0
00:09	8,43	8,04	0,39	0,03
00:12	7,59	6,51	1,08	0,18
00:15	6,75	5,28	1,47	0,57
00:18	5,06	3,69	1,37	1,29
00:21	4,22	2,91	1,31	2,44
00:24	3,37	2,22	1,15	4,12
00:27	3,37	2,14	1,23	6,4
00:30	2,53	1,56	0,97	9,17
00:33	1,69	1,02	0,67	12,21
00:36	1,69	1	0,69	15,29
00:39	1,69	0,98	0,71	18,23
00:42	1,69	0,96	0,73	20,89
00:45	1,69	0,95	0,74	23,12
00:48	1,69	0,93	0,76	24,88
00:51	1,69	0,91	0,78	26,18
00:54	0,84	0,45	0,39	27,04
00:57	0,84	0,44	0,4	27,44
01:00	1,69	0,88	0,81	27,47
01:03	0	0	0	27,21
01:06	0	0	0	26,68
01:09	0	0	0	25,88
01:12	0	0	0	24,85
01:15	0	0	0	23,62
01:18	0	0	0	22,16
01:21	0	0	0	20,5
01:24	0	0	0	18,67
01:27	0	0	0	16,77
01:30	0	0	0	14,9
01:33	0	0	0	13,04
01:36	0	0	0	11,3
01:39	0	0	0	9,72
01:42	0	0	0	8,31
01:45	0	0	0	7,05
01:48	0	0	0	5,97
01:51	0	0	0	5,08
01:54	0	0	0	4,34
01:57	0	0	0	3,7
02:00	0	0	0	3,16
02:03	0	0	0	2,7
02:06	0	0	0	2,3
02:09	0	0	0	1,96

Hr	Prec (mm)	Perda (mm)	Escoamto (mm)	Q Exult (m ³ /s)
----	-----------	------------	---------------	-----------------------------

02:12	0	0	0	1,67
02:15	0	0	0	1,42
02:18	0	0	0	1,22
02:21	0	0	0	1,04
02:24	0	0	0	0,89
02:27	0	0	0	0,76
02:30	0	0	0	0,65
02:33	0	0	0	0,55
02:36	0	0	0	0,47
02:39	0	0	0	0,39
02:42	0	0	0	0,33
02:45	0	0	0	0,27
02:48	0	0	0	0,22
02:51	0	0	0	0,18
02:54	0	0	0	0,15
02:57	0	0	0	0,12
03:00	0	0	0	0,1



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20221164578

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

ABNER DAMASCENO COSTA

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: 1419568019

Registro: 255089MG

Empresa contratada: **ABNER COSTA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA**

Registro Nacional: 0001099531-MG

2. Dados do Contrato

Contratante: **Prefeitura Municipal de Pouso Alto**

CPF/CNPJ: 18.667.212/0001-92

RUA Barão de Pouso Alto

Nº: 164

Complemento:

Bairro: **Centro**

Cidade: **POUSO ALTO**

UF: **MG**

CEP: 37468000

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 8.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional: **Orgão Público**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA BR 354

Nº: s/n

Complemento: **Área Institucional**

Bairro: **centro**

Cidade: **POUSO ALTO**

UF: **MG**

CEP: 37468000

Data de Início: **15/06/2022**

Previsão de término: **15/12/2022**

Coordenadas Geográficas: **-22.190587, -44.975720**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Prefeitura Municipal de Pouso Alto**

CPF/CNPJ: 18.667.212/0001-92

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > CANAIS > #5.4.3 - DE RETIFICAÇÃO DE CANAIS	12.625,90	m²
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > CANAIS > #5.4.1 - DE CANAIS	12.625,90	m²
80 - Projeto > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.3 - DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL	12.625,90	m²
80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA > #11.12.1 - DE SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA	12.625,90	m²
80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS	12.625,90	m²
80 - Projeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.9 - TERRAPLENAGEM	12.625,90	m²
80 - Projeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.1 - ESCAVAÇÃO	12.625,90	m²
80 - Projeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.3 - ATERRO	12.625,90	m²
80 - Projeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.4 - COMPACTAÇÃO	12.625,90	m²
80 - Projeto > AGRIMENSURA > TERRAPLENAGEM > #36.10.5 - DE COMPACTAÇÃO - TERRAPLENAGEM	12.625,90	m²
80 - Projeto > AGRIMENSURA > TERRAPLENAGEM > #36.10.1 - DE VOLUME/ÁREA DE CORTES - TERRAPLENAGEM	12.625,90	m²
80 - Projeto > AGRIMENSURA > TERRAPLENAGEM > #36.10.2 - DE VOLUME/ÁREA DE ATERROS - TERRAPLENAGEM	12.625,90	m²
80 - Projeto > AGRIMENSURA > TERRAPLENAGEM > #36.10.3 - DE VOLUME/ÁREA DE ESCAVAÇÃO - TERRAPLENAGEM	12.625,90	m²
80 - Projeto > AGRIMENSURA > TERRAPLENAGEM > #36.10.6 - DE DESASSOREAMENTO - TERRAPLENAGEM	12.625,90	m²
80 - Projeto > AGRIMENSURA > TERRAPLENAGEM > #36.10.8 - DE TRANSPORTE - TERRAPLENAGEM	12.625,90	m²
18 - Fiscalização		
49 - Execução de obra > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > CANAIS > #5.4.3 - DE RETIFICAÇÃO DE CANAIS	12.625,90	m²

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.atac.com.br/publico/>, com a chave: W5CzW
Impresso em: 25/05/2022 às 10:13:10 por: , ip: 187.106.126.141

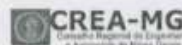


www.crea-mg.org.br

crea-mg@crea-mg.org.br

Tel: 0312732

Fax:





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20221164578

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

49 - Execução de obra > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > CANAIS > #5.4.1 - DE CANAIS	12.625,90	m²
49 - Execução de obra > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.5.3 - DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL	12.625,90	m²
49 - Execução de obra > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA > #11.12.1 - DE SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA	12.625,90	m²
49 - Execução de obra > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS	12.625,90	m²
49 - Execução de obra > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.9 - TERRAPLENAGEM	12.625,90	m²
49 - Execução de obra > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.1 - ESCAVAÇÃO	12.625,90	m²
49 - Execução de obra > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.3 - ATERRO	12.625,90	m²
49 - Execução de obra > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.4 - COMPACTAÇÃO	12.625,90	m²
49 - Execução de obra > AGRIMENSURA > TERRAPLENAGEM > #36.10.1 - DE VOLUME/ÁREA DE CORTES - TERRAPLENAGEM	12.625,90	m²
49 - Execução de obra > AGRIMENSURA > TERRAPLENAGEM > #36.10.5 - DE COMPACTAÇÃO - TERRAPLENAGEM	12.625,90	m²
49 - Execução de obra > AGRIMENSURA > TERRAPLENAGEM > #36.10.2 - DE VOLUME/ÁREA DE ATERROS - TERRAPLENAGEM	12.625,90	m²
49 - Execução de obra > AGRIMENSURA > TERRAPLENAGEM > #36.10.3 - DE VOLUME/ÁREA DE ESCAVAÇÃO - TERRAPLENAGEM	12.625,90	m²
49 - Execução de obra > AGRIMENSURA > TERRAPLENAGEM > #36.10.6 - DE DESASSOREAMENTO - TERRAPLENAGEM	12.625,90	m²
49 - Execução de obra > AGRIMENSURA > TERRAPLENAGEM > #36.10.8 - DE TRANSPORTE - TERRAPLENAGEM	12.625,90	m²

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

ART emitida sobre o projeto de retificação de curso do Córrego Lava Pés no município de Pouso Alto - MG. Devido aos danos causados nas fundações da estrutura do Ginásio Poliesportivo Municipal deste município.

6. Declarações

- A Resolução nº 1.094/17 instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confex).

7. Entidade de Classe

AVEA - Associação Varginhense de Engenheiros e Arquitetos

ABNER DAMASCENO
COSTA:10022626662

ABNER DAMASCENO COSTA:19022636662
Pouso Alto - MG
2022-05-25 10:14:38-03W

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ABNER DAMASCENO COSTA - CPF: 186.236.266-62

Local

data

Prefeitura Municipal de Pouso Alto - CNPJ: 18.667.212/0001-92

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em: 24/05/2022

Valor pago: R\$ 88,78

Nosso Número: 8598772217

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/pub/ouf/>, com a chave: W5Cz5V
Impresso em: 25/05/2022 às 10:13:11 por: . ip: 187.108.128.141

www.crea-mg.org.br

crea-mg@crea-mg.org.br

Tel: 0512732

Fax:



ANEXO 8 – Relatório Fotográfico



ANEXO 8 – Relatório Fotográfico



ANEXO 8 – Relatório Fotográfico

