



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

Relatório Técnico

RETIFICAÇÃO/CANALIZAÇÃO DE CURSO D'ÁGUA

Marcos Rodrigues Barreto

CREA-MG nº 0400000079933

VALDEMÓVEIS

UBÁ

MARÇO 2025



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

SUMÁRIO

Dados do Requerente/ Empreendedor	2
Dados do Empreendimento	2
Figura 01 - Canalização em confluência com logradouros públicos GEO-UBÁ.....	2
Responsável Técnico pelo Processo de Outorga.....	3
Dados do uso do recurso hídrico	3
Figura 02 - Afluente do Ribeirão Ubá-MG - FONTE: GEO UBÁ (FEV.2025).....	4
Figura 03 - Coordenadas Geográficas. Fonte Google Earth Pro. Escala: 200m.....	5
Figura 04 - Sub-bacias Hidrográfica Área: 2,104 km². Fonte: GEO UBÁ (Fev. 2025).....	5
Figura 05 - Sub-bacias Hidrográfica. Fonte: GEO UBÁ. Acesso em: Fev. 2025.....	6
Dados enviados	6
Características Geométricas do Canal.....	6
Figura 06 - Valores nas seções do Afluente.....	7
Figura 07 - Valores Médios das Seções do Afluente a Montante da Avenida	7
1. INTRODUÇÃO	8
2. CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO.....	8
Considerações adicionais	8
3. JUSTIFICATIVA DA REALIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO	10
Conformidade com a Legislação Ambiental	15
Conclusão.....	15
4. CURSO DE ÁGUA NO TRECHO DA INTERVENÇÃO. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E GEOMÉTRICAS	16
5. COORDENADAS INÍCIO E FIM DA CANALIZAÇÃO E/OU RETIFICAÇÃO.....	19
Figura 08 - Canalização/Retificação. Aduela (2m x 2m) Extensão= 0,425 km	19
Conclusão.....	19
Figura 09 - Curvas de Níveis do Afluente do Ribeirão Ubá	20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

Dados do Requerente/ Empreendedor

Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE UBÁ

CNPJ: 18.128.207/0001-01

Endereço: Av. Comendador Jacinto Soares de Souza Lima, nº 250 - 2º andar

Bairro: Centro

Município: Ubá/MG.

Dados do Empreendimento

Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE UBÁ

CNPJ: 18.128.207/0001-01

Endereço: Av Jesus Candian, Rua José Bértio, Rua Wenceslau Campos, Rua José Campos, Rua Wilson Campos e Rua Antônio Barbosa

Bairro: Mangueira Rural **Município:** Ubá/MG.



Prefeitura Municipal de Ubá - Centro Administrativo "Prefeito Narciso Paulo Michelli"
Endereço: Av. Comendador Jacinto Soares de Souza Lima, nº 250 - 2º andar, Centro - Ubá/MG.
Divisão de Projetos Estratégicos, Sala 17. CNPJ: 18.128.207/0001-01, CEP: 36500-091
email: marcos.barreto@uba.mg.gov.br - Telefone: (32) 3541-8500



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

Figura 01 - Canalização em confluência com logradouros públicos GEO-UBÁ¹

Responsável Técnico pelo Processo de Outorga

Nome: MARCOS RODRIGUES BARRETO

Engenheiro Civil:

Registro Nacional CREA-BR: n° 140330187-5

Registro Regional CREA-MG: n° 0400000079933

Especialista em Geoprocessamento: n° 414913260

Especialista em Cálculo Estrutural e Fundações: n° 4143104

Endereço: Rua Amazonas, n° 460

Bairro: Chiquito Gazolla

Município: Ubá/MG

E-mail: marcos.barreto@uba.mg.gov.br

Celular: (32) 99137-4832

Dados do uso do recurso hídrico

UPGRH: PS2 - Rios Pomba e Muriaé

Curso d'água: Afluente do Ribeirão Ubá

Bacia estadual: Rio Pomba e Muriaé

Bacia Federal: Rio Paraíba do Sul

Microbacia: Afluente do Ribeirão Ubá/MG

¹ Atenção: o sistema de drenagem intercepta as seguintes vias: Av Jesus Candian, Rua José Bértio, Rua Wenceslau Campos, Rua José Campos, Rua Wilson Campos, Rua Antônio Barbosa. Fonte: GEO.UBÁ (Acesso em: 12/MAR/2025) site: <https://geo.uba.mg.gov.br/Home>

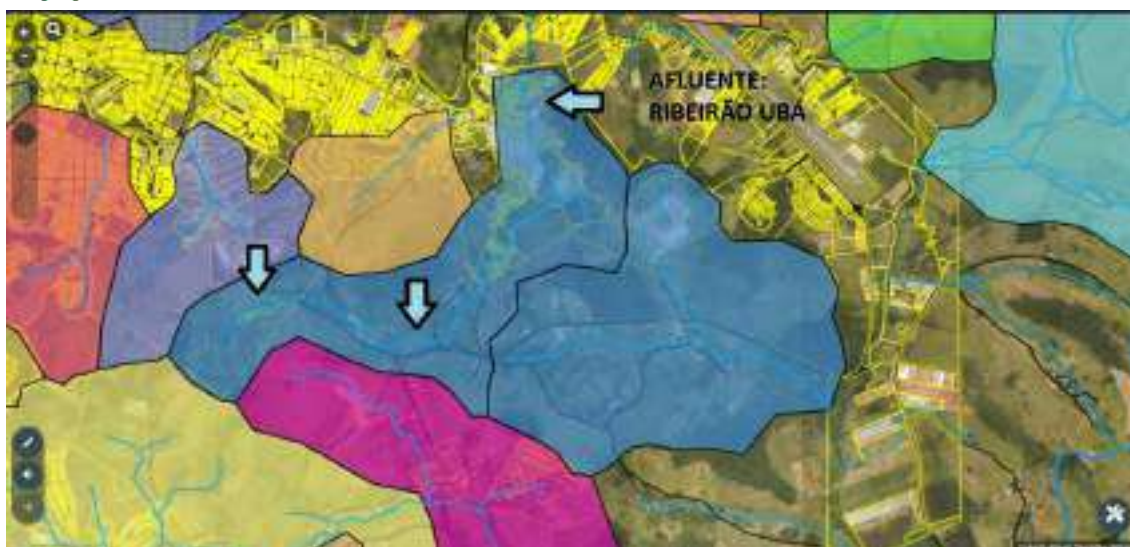


Figura 02 - Afluente do Ribeirão Ubá-MG - FONTE: GEO UBÁ (FEV.2025)

O Ribeirão Ubá, em seu percurso corta a cidade de Ubá, em Minas Gerais, recebe a contribuição de **pequenos córregos afluentes**, que não possuem denominação específica (ver Figura 01) que deságuam no ribeirão.

O Ribeirão Ubá, um afluente vital do rio Xopotó, desempenha um papel crucial na vasta e essencial bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. Esta bacia, uma das maiores e mais significativas do Brasil, sustenta uma rica diversidade de vida e fornece recursos hídricos indispensáveis para milhões de pessoas.

A preservação do Ribeirão Ubá e de seus afluentes é, portanto, uma questão de extrema importância. A saúde deste sistema hídrico está diretamente ligada à garantia do abastecimento de água para as futuras gerações, um recurso cada vez mais precioso em um mundo em constante mudança. Além disso, o Ribeirão Ubá abriga uma biodiversidade, que precisa ser protegida para manter o equilíbrio ecológico da região.

A poluição da água, o desmatamento das margens e a construção de barragens podem levar à perda de biodiversidade, à diminuição da qualidade da água e ao aumento do risco de inundações.



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO



Figura 03 - Coordenadas Geográficas. Fonte Google Earth Pro. Escala: 200m

Coordenadas Geográficas Datum SIRGAS 2000	LATITUDE	LONGITUDE
01 - INÍCIO	21° 7'22.23"S	42° 53'50.45"O
02 - FINAL	21° 7'8.73"S	42° 53'52.22"O



Figura 04 - Sub-bacias Hidrográfica Área: 2,104 km². Fonte: GEO UBÁ (Fev. 2025)

Prefeitura Municipal de Ubá - Centro Administrativo "Prefeito Narciso Paulo Michelli"
Endereço: Av. Comendador Jacinto Soares de Souza Lima, nº 250 - 2º andar, Centro - Ubá/MG.
Divisão de Projetos Estratégicos, Sala 17. CNPJ: 18.128.207/0001-01, CEP: 36500-091
email: marcos.barreto@uba.mg.gov.br - Telefone: (32) 3541-8500

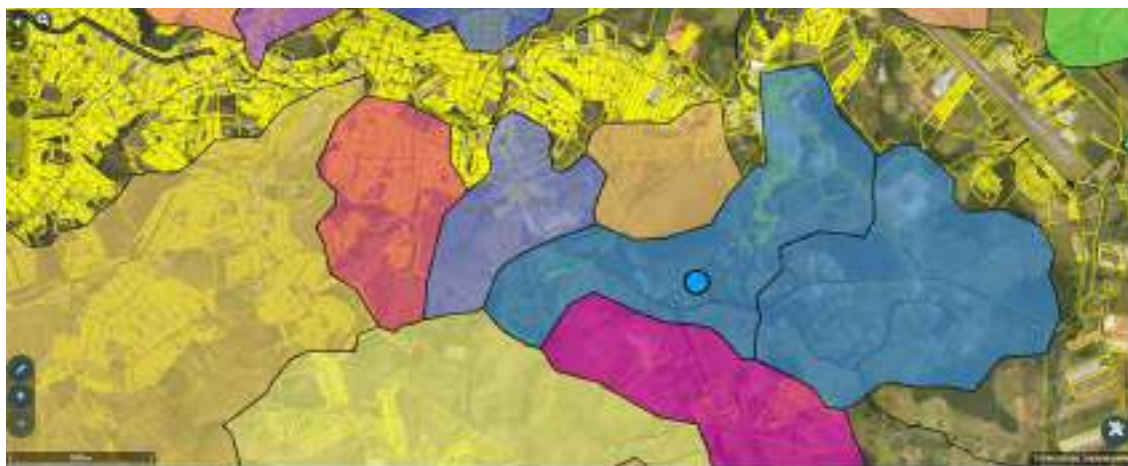


Figura 05 - Sub-bacias Hidrográfica. Fonte: GEO UBÁ. Acesso em: Fev. 2025

Dados enviados

Área de drenagem (km²):	2,104 km² → 2.103.958,55 m ²
Vazão de Projeto (m³/s):	16,57 m³/s
Tempo de retorno T_R (anos):	50 anos
Tempo de Concentração T_C (min):	60,39 minutos

Características Geométricas do Canal

Tipo de seção:	Fechada [x]
Formato da Seção:	Retangular [x] - Aduela Classe 45 (2m x 2m)
Tipo de revestimento:	Concreto liso desempenado
Extensão da Intervenção (km):	0,425 km → 425 metros



Figura 06 - Valores nas seções do Afluyente



Figura 07 - Valores Médios das Seções do Afluyente a Montante da Avenida

Prefeitura Municipal de Ubá - Centro Administrativo "Prefeito Narciso Paulo Michelli"
Endereço: Av. Comendador Jacinto Soares de Souza Lima, nº 250 - 2º andar, Centro - Ubá/MG.
Divisão de Projetos Estratégicos, Sala 17. CNPJ: 18.128.207/0001-01, CEP: 36500-091
email: marcos.barreto@uba.mg.gov.br - Telefone: (32) 3541-8500



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

1. INTRODUÇÃO

O projeto de drenagem em questão propõe uma solução para acúmulo excessivo de sedimentos que estão diminuindo a profundidade do afluente e a erosão das margens no trecho de 425 metros. Além disso, visa proporcionar maior segurança na interseção da drenagem com as Avenida Jesus Candian, Rua José Bétio, Rua Wenceslau Campos, Rua José Campos, Rua Wilson Campos e Rua Antônio Barbosa. Localizadas no Bairro Mangueira Rural, em Ubá/MG.

2. CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

A principal ação a ser realizada consiste na canalização e retificação de trechos de 425 metros do curso d'água existente. Essa medida visa otimizar o escoamento do afluente do Ribeirão Ubá, melhorando a capacidade de drenagem da região e prevenindo problemas de inundações e alagamentos locais, visando também corrigir o problema do assoreamento causado pela urbanização de áreas na bacia e da erosão margens no trecho da intervenção.

Considerações adicionais

Dentre os principais, destaca-se a premente necessidade de ampliar a vazão do curso d'água, de modo a otimizar sua capacidade de escoamento e prevenir a ocorrência de inundações e alagamentos. Adicionalmente, a adequação do traçado do curso d'água à geometria da via, bem como a mitigação dos riscos de erosão e assoreamento, foram consideradas como elementos cruciais para a escolha da referida solução.

É imperioso salientar que intervenções dessa natureza, em virtude de sua complexidade e potencial impacto no meio ambiente e na dinâmica social da região, exigiram a realização de estudos técnicos aprofundados e multidisciplinares.



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

Tais estudos devem contemplar a avaliação minuciosa dos impactos ambientais e sociais da obra, abrangendo desde a análise da qualidade da água e do solo até a identificação e a mitigação de possíveis transtornos à população local.

A realização de estudos técnicos robustos e transparentes é condição *sine qua non* para garantir que a execução da obra se dê de maneira sustentável e segura, em consonância com as melhores práticas da engenharia e em respeito aos princípios da preservação ambiental.

Nesse contexto, a participação ativa dos técnicos da prefeitura engajados com a comunidade local no processo de planejamento e execução da obra revestiu-se de fundamental importância. A participação da comunidade local, além de fortalecer a legitimidade da obra, contribui para a construção de um projeto mais completo e adequado à realidade local, maximizando seus benefícios e minimizando seus potenciais impactos negativos.

A decisão de implementar a canalização e retificação para as travessias foi cuidadosamente ponderada, baseando-se em uma análise abrangente de múltiplos fatores críticos.

Primeiramente, a necessidade de aumentar a vazão do curso d'água tornou-se evidente, pois os padrões de precipitação intensificados na região têm sobrecarregado a capacidade atual do afluente, elevando o risco de transbordamentos.

Além disso, a geometria da via e inclinações específicas, exigiu uma adaptação precisa do traçado do curso d'água, garantindo um escoamento eficiente e seguro.

A configuração atual do curso d'água no local não só impede o fluxo ideal, mas também contribui para a erosão acelerada das margens e o acúmulo de



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

sedimentos, fenômeno conhecido como assoreamento. A canalização, portanto, surge como uma solução integrada, capaz de otimizar o escoamento, proteger a infraestrutura urbana, viária e preservar o equilíbrio ambiental da área.

Observação: Este texto tem como objetivo fornecer uma descrição geral do empreendimento, com base nas informações disponíveis.

3. JUSTIFICATIVA DA REALIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO

A implementação da rede de drenagem em no logradouro público é feita para garantir um escoamento eficiente da água pluvial, prevenindo inundações e alagamentos recorrentes que ocorrem na região. Esse processo envolve a complementação ou construção de novas estruturas de drenagem.

Normalmente, essas alterações são realizadas pela Prefeitura, que encaminha aos órgãos responsáveis pela gestão de recursos hídricos e de infraestrutura urbana, em atendimento à reivindicação da sociedade e associações de moradores da região afetada.

É crucial que o dimensionamento e a implementação da nova drenagem sejam realizados de forma criteriosa e adequada às condições locais, garantindo a eficácia do sistema e minimizando impactos negativos ao meio ambiente e à comunidade.

A canalização de um curso d'água, em seção fechada, é necessária em alguns casos, principalmente quando necessários às obras de utilidade pública, e



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

tem por finalidade:

- Combate a inundações;
- Controle de erosão.

A canalização fechada, em comparação com a canalização aberta, em alguns casos oferece os seguintes benefícios, especialmente em contextos urbanos e onde a preservação ambiental é crucial. Aqui estão alguns dos principais benefícios:

A. Maior Eficiência Hidráulica:

- 1) **Menor perda de água:** As tubulações fechadas minimizam a evaporação e a infiltração, garantindo que a água seja transportada com maior eficiência;
- 2) **Melhor controle do fluxo:** A canalização fechada permite um controle mais preciso do fluxo de água, reduzindo o risco de inundações e otimizando a distribuição.

B. Redução de Impactos Ambientais:

A redução de impactos ambientais é um dos benefícios mais significativos da implementação. Vamos explorar cada um dos pontos mencionados em mais detalhes:

1. Menor Contaminação:

- **Proteção contra contaminantes externos:**

Tubulações fechadas atuam como uma barreira física, impedindo que detritos, lixo, produtos químicos agrícolas, esgoto e outros poluentes entrem em contato direto com a água. Isso é crucial para manter a qualidade da água, especialmente em áreas urbanas e agrícolas, onde a contaminação pode ser um



problema sério.

A redução da contaminação diminui a necessidade de tratamento intensivo da água, economizando recursos e energia.

- **Implicações para a saúde pública:**

A água contaminada pode transmitir doenças e representar um risco para a saúde humana. Tubulações fechadas ajudam a garantir que a água que chega às casas e empresas seja segura para consumo e uso geral.

2. Preservação :

- **Minimização da perturbação de ecossistemas aquáticos:**

O canal aberto apresenta modificações do meio ambiente pelas atividades humanas, erosão e contaminação por esgoto sanitário, o que resulta na degradação dos habitats. A implementação de tubulações fechadas, desde que projetadas e instaladas adequadamente, pode mitigar os impactos da erosão, do assoreamento.

3. Redução de Erosão:

- **Controle da erosão do solo:**

A água que flui em canais abertos pode erodir as margens dos rios e córregos, causando deslizamentos de terra e perda de solo fértil. Tubulações fechadas ajudam a controlar o fluxo da água, reduzindo o risco de erosão. A proteção das margens dos rios é importante para manter a estabilidade do solo e prevenir danos à



infraestrutura.

- **Proteção das margens dos rios e córregos:**

A erosão das margens leva ao assoreamento, que consiste no acúmulo de sedimentos no leito do afluente. O assoreamento reduz a altura da calha, causando o transbordamento do afluente.

1) MARGEM

As margens do afluente **não suportam a tensão de arraste** a força exercida pelo fluxo de água (proveniente da área urbanizada) está levando à erosão e ao colapso dessas margens. Quando a tensão de arraste excede a capacidade de resistência do material da margem, ocorre a instabilidade.

Fatores que contribuem para a tensão de arraste não suportada:

- **Velocidade do fluxo:** Quanto maior a velocidade da água, maior a força exercida sobre as margens.
- **Profundidade do canal:** Canais mais profundos tendem a ter maior tensão de arraste nas margens.
- **Geometria do canal:** Curvas e estreitamentos no canal podem aumentar a velocidade do fluxo e a tensão de arraste nas margens.
- **Material da margem:** Margens compostas por materiais menos coesos, como areia ou silte, são mais suscetíveis à erosão do que margens rochosas ou com vegetação densa.
- **Vegetação:** A vegetação desempenha um papel importante na estabilização das margens, pois as raízes das plantas ajudam a manter o solo coeso. A remoção da vegetação pode aumentar a tensão de arraste e a erosão.
- **Variações no nível da água:** Flutuações frequentes no nível da água podem



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

enfraquecer as margens e torná-las mais suscetíveis à erosão.

Impactos da tensão de arraste não suportada:

- **Erosão das margens:** A erosão das margens pode levar à perda de terra, danos a infraestruturas e aumento da sedimentação nos rios.
- **Colapso das margens:** Em casos extremos, a tensão de arraste pode levar ao colapso das margens, o que pode causar inundações e outros desastres naturais.
- **Degradação da qualidade da água:** A erosão das margens pode aumentar a turbidez da água e a concentração de sedimentos, o que pode prejudicar a vida aquática.
- **Perda de habitat:** A erosão das margens pode destruir habitats importantes para a vida aquática e terrestre.

Medidas de controle:

- **Revestimento das margens:** O revestimento das margens com materiais resistentes, como rochas ou concreto, pode ajudar a proteger as margens da erosão.
- **Vegetação ripária:** O plantio de vegetação nativa nas margens pode ajudar a estabilizar o solo e reduzir a erosão.
- **Controle de fluxo:** A construção de estruturas como barragens e dissipadores de energia pode ajudar a reduzir a velocidade do fluxo e a tensão de arraste nas margens.
- **Engenharia de margens:** A engenharia de margens envolve a criação de margens com geometria e materiais que são mais resistentes à erosão.

A implementação de medidas de controle adequadas é fundamental para



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

proteger as margens da erosão e garantir a estabilidade dos cursos d'água.

C. Melhorias na Infraestrutura Urbana:

Otimização do espaço: As tubulações subterrâneas liberam espaço na superfície para outras infraestruturas, como estradas, calçadas e áreas verdes.

Redução de odores: A canalização fechada elimina os odores desagradáveis associados a esgoto e outros efluentes.

Melhora na estética urbana: A canalização subterrânea melhora a aparência das cidades, eliminando valas e canais abertos.

D. Maior Segurança:

Redução de riscos de acidentes: A canalização fechada elimina o risco de quedas e outros acidentes associados a valas e canais abertos.

Prevenção de doenças: Ao proteger a água de contaminantes, a canalização fechada ajuda a prevenir a propagação de doenças transmitidas pela água.

Em resumo, a canalização fechada é uma solução eficiente para o transporte de água e efluentes, especialmente em áreas urbanas densamente povoadas.

Conformidade com a Legislação Ambiental

A restauração ecológica através da transição para canalização fechada está em conformidade com diversas políticas de recursos hídricos e de conservação ambiental. No Brasil, a Lei Estadual nº 13.199/1999, que estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, incentiva a gestão sustentável dos recursos hídricos, destacando a importância de técnicas que promovam a



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

conservação do solo e da água.

Referência

A Lei Estadual nº 13.199/1999 incentiva a restauração de bacias hidrográficas como forma de preservar a qualidade e a quantidade de recursos hídricos, promovendo ações que integrem a sustentabilidade e a proteção ambiental.

Conclusão

A canalização fechada, ao contrário da canalização aberta, pode acelerar o fluxo da água devido à menor resistência hidráulica. No entanto, ela desempenha um papel crucial na redução da erosão, permitindo que a vegetação nativa cresça nas margens, estabilizando o solo. A canalização fechada também ajuda a controlar o escoamento superficial, minimizando o desgaste do solo e o transporte de sedimentos para outros corpos d'água, contribuindo assim para a melhoria da qualidade da água.

Essa transição também **atende às legislações ambientais**, que se tornam cada vez mais rigorosas em relação ao uso sustentável dos recursos hídricos. Normas como o Código Florestal Brasileiro e a Política Nacional de Recursos Hídricos incentivam práticas que conservam e restauram funções ecológicas dos corpos d'água, reforçando o compromisso com a proteção do meio ambiente.

LEI ESTADUAL nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999. Disponível em:

<http://www.almg.gov.br>.

4. CURSO DE ÁGUA NO TRECHO DA INTERVENÇÃO. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E GEOMÉTRICAS

No local da intervenção o córrego será retificado/canalizado o afluente² em um

² **Afluentes:** são cursos d'água menores que deságuam em um curso d'água maior. Eles desempenham um papel crucial no ciclo hidrológico, transportando água de áreas menores para rios principais.



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

trecho de 0,425 (km) que atravessa a Av Jesus Candian e adjacente à fábrica Móveis Valdemóveis. Nós estamos propondo a canalização fechada deste trecho em logradouro público com dimensionamento baseado em cálculos da bacia hidrográfica 2,104 km².

A gestão da bacia hidrográfica considerou os diversos componentes do sistema do córrego. Para descrever suas características físicas e geométricas, foram analisados os seguintes aspectos:

a) **Vazão:**

A vazão é o volume de água que passa por um determinado ponto em um determinado período de tempo. Geralmente, é medida em metros cúbicos por segundo (m³/s).

A vazão de um afluente é um aspecto fundamental para entender a dinâmica de uma bacia hidrográfica. Ela representa a quantidade de água que um curso d'água secundário (o afluente) contribui para o curso d'água principal. Aqui estão alguns pontos importantes sobre a vazão do afluente:

Fatores que Influenciam a Vazão:

- **Precipitação:**

A quantidade e a intensidade da chuva são os principais fatores que influenciam a vazão de um afluente.

- **Características da bacia hidrográfica:**

O tamanho, a forma, a declividade e a cobertura vegetal da bacia hidrográfica afetam a quantidade de água que escoam para o afluente.

- **Uso do solo:**

Prefeitura Municipal de Ubá - Centro Administrativo "Prefeito Narciso Paulo Michelli"
Endereço: Av. Comendador Jacinto Soares de Souza Lima, nº 250 - 2º andar, Centro - Ubá/MG.
Divisão de Projetos Estratégicos, Sala 17. CNPJ: 18.128.207/0001-01, CEP: 36500-091
email: marcos.barreto@uba.mg.gov.br - Telefone: (32) 3541-8500



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

Áreas urbanas com alta impermeabilização, por exemplo, geram um escoamento superficial muito maior, e mais rápido, que áreas florestais.

Relevância para Projetos de Engenharia:

- Em projetos de engenharia, como a canalização de córregos, é fundamental conhecer a vazão dos afluentes para dimensionar as estruturas de forma adequada e evitar problemas como inundações.

A vazão em qualquer seção do córrego num ponto a jusante e montante da construção num determinado ponto transbordam para a rodovia e habitações próximas.

b) Velocidade do Fluxo:

A velocidade do fluxo de um canal, na área da hidrologia, refere-se à taxa na qual a água se desloca ao longo do canal. Essa velocidade é influenciada por vários fatores, incluindo o gradiente do canal (a inclinação do terreno), a rugosidade do leito e das margens do canal, a forma da seção transversal do canal e a vazão de água.

Geralmente, a velocidade de fluxo aumenta à medida que a inclinação do terreno aumenta e diminui conforme a rugosidade do canal aumenta. Canais com seções transversais mais largas e mais profundas tendem a ter velocidades de fluxo mais baixas do que canais estreitos e rasos, dado um determinado fluxo de água.

As seções construídas não influenciam significativamente a velocidade média do fluxo do canal ao longo do trecho da intervenção, nem causaram variações expressivas no fluxo.

c) Declividade do talvegue:

O talvegue está localizado no fundo do vale, onde a topografia forma uma depressão contínua. A declividade alta da bacia hidrográfica conecta os pontos baixos quase planos na região e contribui para o alagamento da rodovia, um curso



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

d'água principal.

Este fator tem implicações significativas para a hidrologia, geomorfologia, e gestão ambiental da bacia. A seguir, uma descrição detalhada sobre as características e os impactos de uma bacia hidrográfica com alta declividade, apoiada por referências bibliográficas:

5. COORDENADAS INÍCIO E FIM DA CANALIZAÇÃO E/OU RETIFICAÇÃO



Figura 08 - Canalização/Retificação. Aduela (2m x 2m) Extensão= 0,425 km

INÍCIO	21° 7'22.23"S	42° 53'50.45"O
FINAL	21° 7'8.73"S	42° 53'52.22"O

O projeto foi elaborado conforme Manual Técnico e Administrativo Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais e conforme o planejamento urbano da cidade.

Conclusão

Prefeitura Municipal de Ubá - Centro Administrativo "Prefeito Narciso Paulo Michelli"
Endereço: Av. Comendador Jacinto Soares de Souza Lima, nº 250 - 2º andar, Centro - Ubá/MG.
Divisão de Projetos Estratégicos, Sala 17. CNPJ: 18.128.207/0001-01, CEP: 36500-091
email: marcos.barreto@uba.mg.gov.br - Telefone: (32) 3541-8500



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

A urbanização, com a crescente impermeabilização do solo (asfalto, concreto, construções), altera drasticamente o modo como a água da chuva se infiltra no solo.

O "coeficiente de escoamento" mede a proporção da chuva que escorre pela superfície em vez de ser absorvida. Em áreas urbanizadas, esse coeficiente aumenta, significando que mais água corre rapidamente, alagando as áreas de menores cotas.

Esse aumento no escoamento superficial eleva o risco de alagamentos, pois a água se acumula mais rapidamente do que os sistemas naturais ou artificiais de drenagem podem lidar.

O assoreamento, que é o acúmulo de sedimentos (areia, terra, detritos) nos leitos dos rios e córregos, reduz a capacidade de escoamento desses cursos d'água. A combinação de maior escoamento superficial (devido à urbanização) e menor capacidade de escoamento dos rios (devido ao assoreamento) cria um cenário de alto risco para alagamentos. As áreas baixas e com pouca declividade são particularmente vulneráveis, pois a água tende a se acumular nesses locais.

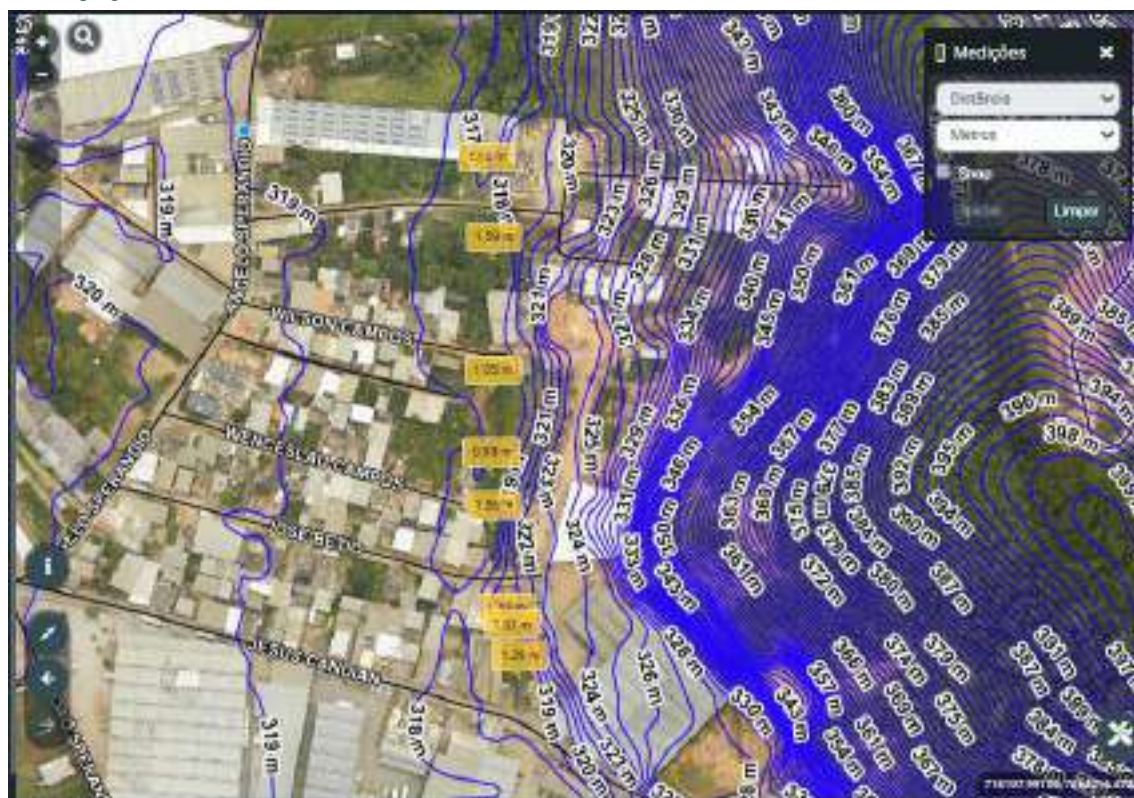


Figura 09 - Curvas de Níveis do Afluente do Ribeirão Ubá

A necessidade de "intervenção preventiva" indica que medidas precisam ser tomadas para evitar ou minimizar os danos causados por alagamentos nessas áreas.

Solução:

Projeto de drenagem:

Um projeto de drenagem é uma intervenção de engenharia que visa controlar o escoamento da água, direcionando-a de forma segura para prevenir alagamentos. Este projeto inclui a construção de uma galeria pluvial para conduzir eficazmente a água da chuva.

Prefeitura Municipal de Ubá - Centro Administrativo "Prefeito Narciso Paulo Michelli"
Endereço: Av. Comendador Jacinto Soares de Souza Lima, nº 250 - 2º andar, Centro - Ubá/MG.
Divisão de Projetos Estratégicos, Sala 17. CNPJ: 18.128.207/0001-01, CEP: 36500-091
email: marcos.barreto@uba.mg.gov.br - Telefone: (32) 3541-8500



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

A gestão eficiente dessas áreas exige uma combinação de técnicas de conservação do solo, controle de inundações e preservação da vegetação nativa para mitigar os impactos negativos.

O Estudo Hidrológico, as vazões de projeto e o período de retorno foram detalhados em relatórios anexos. As práticas e políticas adotadas devem ser fundamentadas em uma compreensão aprofundada da hidrologia e geomorfologia da bacia, conforme descrito nas referências bibliográficas.

Ubá, 13 de março de 2025.

MARCOS RODRIGUES BARRETO

ENGENHEIRO CIVIL

ESPECIALISTA EM GEOPROCESSAMENTO

ESPECIALISTA EM CÁLCULO ESTRUTURAL E FUNDAÇÕES

Registro Nacional: CREA-BR

Registro Regional: CREA-MG

nº 414913260

nº 4143104

nº 140330187-5

nº 0400000079933

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KIRPICH, Z. P. Time of concentration of small agricultural watersheds. J. of Civ. Eng., v. 10, nº6, p. 362. 1940.

PFAFSTETTER, Otto. Chuvas intensas no Brasil. Rio de Janeiro: DNOS, 1982.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem. 2. ed. Rio de Janeiro, 2005, p.123-128.

Prefeitura Municipal de Ubá - Centro Administrativo "Prefeito Narciso Paulo Michelli"
Endereço: Av. Comendador Jacinto Soares de Souza Lima, nº 250 - 2º andar, Centro - Ubá/MG.
Divisão de Projetos Estratégicos, Sala 17. CNPJ: 18.128.207/0001-01, CEP: 36500-091
email: marcos.barreto@uba.mg.gov.br - Telefone: (32) 3541-8500



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

PAIK, K. Analytical derivation of reservoir routing and hydrology risk evaluation of detention basins, Journal of Hydrology, p. 193-199, jan 2008.

Síntese Ambiental. "Canalização". Disponível em: <https://www.sinteseambiental.com.br/>. Acesso em: 24 de outubro de 2023.

Meio Ambiente Engenharia de Projetos Ambientais. "Canalização". Disponível em: <https://www.meioambienteengenharia.com.br/>. Acesso em: 24 de outubro de 2023.

Porto, R. M. *Hidráulica básica*. 5. ed. São Carlos: EESC-USP, 2006.

Azevedo Netto, J. M. *Manual de hidráulica*. 8. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

FUNASA (Fundação Nacional de Saúde). *Manual de saneamento*. Brasília: FUNASA, 2018.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). *Normas técnicas para projetos de drenagem urbana*. Rio de Janeiro: ABNT.

DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes). *Diretrizes para projetos de drenagem rodoviária*. Brasília: DNIT.

Chorley, R. J., Schumm, S. A., & Sugden, D. E. (1984). *Geomorphology*. Methuen.

Goudie, A. (2006). *The Encyclopedia of Geomorphology*. Routledge.

Ward, R. C., & Trimble, S. W. (2004). *Environmental Hydrology*. CRC Press.

Morgan, R. P. C. (2005). *Soil Erosion and Conservation*. Blackwell Publishing.

Pimentel, D. (2006). *Soil Erosion: A Food and Environmental Threat*. Environment, Development and Sustainability.



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

Estudos hidrológicos e hidráulicos

RETIFICAÇÃO/CANALIZAÇÃO DE CURSO D'ÁGUA

Marcos Rodrigues Barreto

CREA-MG nº 0400000079933

VALDEMÓVEIS

UBÁ

Março 2025



SUMÁRIO

1. ESTUDO HIDROLÓGICO, VAZÕES DE PROJETO e PERÍODO DE RETORNO	3
Tempo de concentração: (Equação de Kirpich)	3
Figura 01 - Bacia Hidrográfica - Fonte: GEO UBÁ. Disponível em: < https://geo.uba.mg.gov.br/Home >. Acesso em: 14 mar. 2025	4
DADOS OBTIDOS	4
FÓRMULA PARA O TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (Kirpich)	4
PRECIPITAÇÃO	4
INTENSIDADE DE CHUVA	5
MÉTODO RACIONAL (Vazão de Pico)	6
Figura 2 - Delimitação de Áreas da Bacia - Fonte: GEO UBÁ. Disponível em: < https://geo.uba.mg.gov.br/Home >. Acesso em: 14 mar. 2025	7
COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL / RUN-OFF	7
Figura 3 - Tabelas - Coeficientes de escoamento Superficial (DNIT, 2005)	7
DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS TRIBUTÁRIAS	8
Figura 4 - Área Urbanizada - Disponível em: < https://geo.uba.mg.gov.br/Home >. Acesso em: 14 mar. 2025	9
URBANIZADA (RESIDENCIAL - MULTI-UNIDADES, ISOLADAS): 805.920,97 M ²	9
MEMÓRIA DE CÁLCULO: (pós-urbanização)	10
VERIFICAÇÃO PLANILHA DO MÉTODO RACIONAL	11
Figura 5 - Verificação Método Racional	12
Figura 6 - Verificação Método Racional	12
Características do hidrograma do método racional:	12
Figura 7 - Hidrograma Método Racional	13
2. ESTUDO HIDRÁULICO CANAL, PERFIL DA LINHA D'ÁGUA SEM A INTERVENÇÃO	13
PERFIL DA LINHA D'ÁGUA - NA SECA	13
PERFIL DA LINHA D'ÁGUA - NA CHEIA	14
Figura 9 - MACRA Studio - Channel Cross Section Design (Cheia)	15
Margens e Tensão de Arraste Admissível (n/m ²)	16
VERIFICAÇÃO - SOFTWARE CANAL	20
Figura - SOFTWARE CANAL - GPRH: RETANGULAR	21
3. CRITÉRIOS HIDRÁULICOS, TECNOLÓGICOS, OPERACIONAIS, AMBIENTAIS E SOCIAIS - REVESTIMENTO DA CANALIZAÇÃO	21
DETALHES TÉCNICOS, DRENAGEM CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAMENTO	23
1. Rugosidade do Concreto Armado	23
3. Rugosidade com Vegetação	23
4. Apresentação de estudos de impactos hidrológicos	23
Implicações para a Gestão de Recursos Hídricos	23
Propostas das Medidas Mitigadoras	25
Conclusão	25
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27



1. ESTUDO HIDROLÓGICO, VAZÕES DE PROJETO e PERÍODO DE RETORNO

Esse estudo hidrológico é uma análise detalhada do ciclo da água no Bairro Mangueira Rural, abrangendo a coleta e interpretação de dados relacionados à precipitação, escoamento superficial, vazão, infiltração e outros fatores que influenciam o comportamento da água. O objetivo principal é entender a dinâmica da água para diversas aplicações, como prevenção de enchentes, otimização do uso da água, projetos de engenharia e gestão de recursos hídricos.

Assim, o estudo das vazões de projeto foi desenvolvido com a utilização do método racional, que consiste no cálculo da vazão máxima de uma cheia de projeto por uma expressão que relaciona o valor desta vazão com a área da bacia e a intensidade da precipitação.

Para calcularmos a intensidade máxima média, faz-se necessário calcular o tempo de concentração. Para tal, utilizaremos a equação de Kirpich.

Estas equações são aplicadas em bacias hidrográficas de diferentes áreas e características físicas, por se aproximar mais dos valores reais de tempo de concentração.

Tempo de concentração: (Equação de Kirpich)

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

t_c → tempo de concentração (minutos)

L → Distância máxima do percurso da água (Km) = **3,654 km**



Figura 01 - Bacia Hidrográfica - Fonte: GEO UBÁ. Disponível em: <<https://geo.uba.mg.gov.br/Home>>. Acesso em: 14 mar. 2025

DADOS OBTIDOS

Cota de Base: 317m

Cota de Crista: 359m (Elevação)

$\Delta H \rightarrow$ **42m**

FÓRMULA PARA O TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (Kirpich)

Tempo de Concentração:

$$T_c = 57 \times \left(\frac{3,654^{1,155}}{42^{0,385}} \right) = \mathbf{60,38 \text{ minutos}}$$

Se o t_c for inferior a 10 min, usar 10 min.

Neste caso, **$T_c = 60,38$ minutos**

PRECIPITAÇÃO

A intensidade de precipitação projetada para este local é dada por meio da equação. $I_m = \left(\frac{K \times T^a}{(t_c + b)^c} \right)$ Em que, para o presente estudo foi considerado um período de retorno (T) de 50 anos.



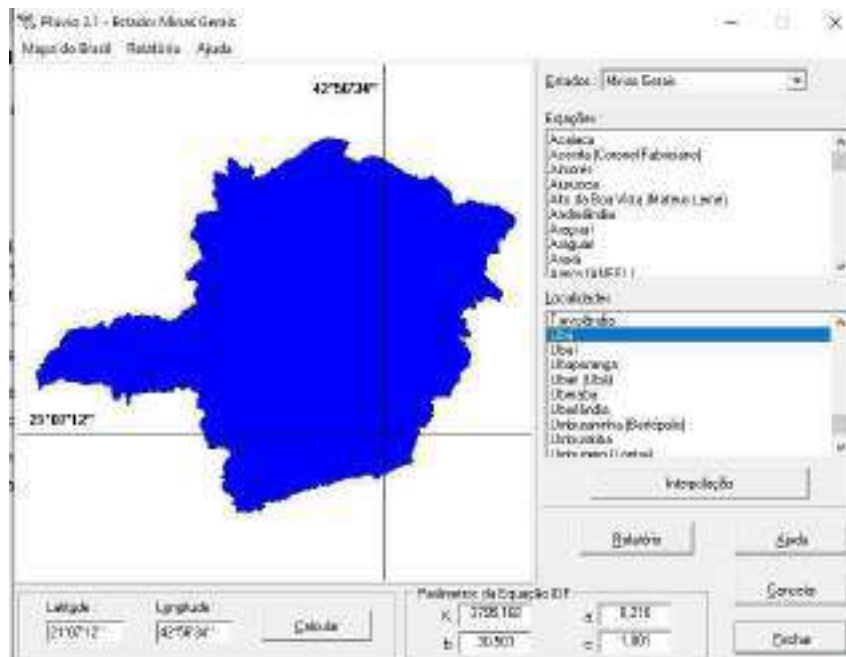
PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

Os coeficientes de ajuste (K , a , b , c) foram obtidos por meio da utilização do software **Plúvio 2.1**, do grupo de pesquisa em recursos hídricos do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa – GPRH/DEA-UFV.

Parâmetros da equação para a região:

$K = 3.795,182$ $a = 0,210$ $b = 30,501$ $c = 1,001$ $T_r = 50$ anos



INTENSIDADE DE CHUVA

$$i_m = \left(\frac{K \times T^a}{(t_c + b)^c} \right)$$

$$i_m = \frac{K \times T_r^a}{(t_c + b)^c} = \frac{3795,182 \times 50^{0,210}}{(60,38 + 30,501)^{1,001}} = = \mathbf{94,52 \text{ mm/h}}$$



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

MÉTODO RACIONAL (Vazão de Pico)

Em função da intensidade de precipitação provável, coeficientes de deflúvio (runoff coefficient) e análise áreas das sub-bacias de diferentes características de superfície em período de anos. Como resultado é o somatório da "fórmula racional", aí calculamos a vazão de pico (m³/s) e comparamos a análise dos dados observados e dados históricos de precipitação local.

$$Q_{m\acute{a}x} = \frac{i_m \sum_{j=1}^m C_j A_j}{3,6}$$

O aumento da urbanização, caracterizado pela substituição de áreas naturais por superfícies impermeáveis, eleva significativamente o coeficiente de escoamento superficial (run-off). Este fenômeno é demonstrado através de tabelas de coeficientes de escoamento, que atribuem valores mais altos a áreas urbanizadas em comparação com áreas naturais. A análise da figura apresentada, em conjunto com a consulta a essas tabelas, permite identificar as áreas com maior potencial de aumento no escoamento superficial devido à expansão urbana.

ÁREA	(m ²)	(km ²)
Bacia Hidrográfica	2.103.958,55	2,10
Mata	223.171,36	0,22
Pastagem	1.074.866,22	1,07
Urbanizada	805.920,97	0,81

ÁREA	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)
Mata	31.456,88	101.511,06	90.203,42	223.171,36



Figura 2 - Delimitação de Áreas da Bacia - Fonte: GEO UBÁ. Disponível em: <https://geo.uba.mg.gov.br/Home>. Acesso em: 14 mar. 2025

COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL / RUN-OFF

Tomando por base o conteúdo do Manual de Hidrologia Básica do DNIT (DNIT, 2005) e do livro de Hidrologia (TUCCI et al, 2007)

Tabela 24 - Coeficiente de escoamento superficial / Run-Off

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS TRIBUTÁRIAS	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO "C"
Comércio:	
Áreas Centrais	0,70 a 0,95
Áreas da periferia do centro	0,50 a 0,70
Residencial:	
Áreas de uma única família	0,30 a 0,50
Multi-unidades, isoladas	0,40 a 0,60
Multi-unidades, ligadas	0,60 a 0,75
Residencial (suburbana)	0,25 a 0,40
Área de apartamentos	0,50 a 0,70
Industrial:	
Áreas leves	0,50 a 0,80
Áreas densas	0,60 a 0,90
Parques, cemitérios	0,10 a 0,25
Playgrounds	0,20 a 0,35
Pátio e espaço de serviços de estrada de ferro	0,20 a 0,40
Terrenos baldios	0,10 a 0,30

Tabela 25 - Coeficiente de escoamento superficial / Run-Off

TIPO DE SUPERFÍCIE	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO "C"
Ruas:	
Asfalto	0,70 a 0,95
Concreto	0,80 a 0,95
Tijolos	0,70 a 0,85
Trajetos de acesso a calçadas	0,75 a 0,85
Telhados	0,75 a 0,95
Gramados; solos arenosos:	
Plano, 2%	0,05 a 0,10
Médio, 2 a 7%	0,10 a 0,15
Íngreme, 7%	0,15 a 0,20
Gramados; solo compacto:	
Plano, 2%	0,13 a 0,17
Médio, 2 a 7%	0,18 a 0,22
Íngreme, 7%	0,15 a 0,35

Figura 3 - Tabelas - Coeficientes de escoamento superficial (DNIT, 2005)



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS TRIBUTÁRIAS

- Mata A1: 223.171,36 m²

Run-off: [0,15 a 0,35] → C= 0,20

- Pastagem (Solos Arenosos - Íngreme 7%): 1.074.866,22 m²

Run-off: [0,15 a 0,20] → C= 0,17

- Urbanizada (Residencial - Multi-unidades, isoladas): 805.920,97 m²

Run-off: [0,40 a 0,60] → C= 0,50

TABELA RESUMO - apresentando informações

ÁREAS	(m ²)	(km ²)	"C"	Aj x Cj	Memória Cálculo
Mata	223.171,36	0,22	0,20	0,0446	0,6303
Pastagem	1.074.866,22	1,07	0,17	0,1827	2,10
Urbanizada	805.920,97	0,81	0,50	0,4030	
Bacia Hidrográfica	2.103.958,55	2,10	0,30		0,2996

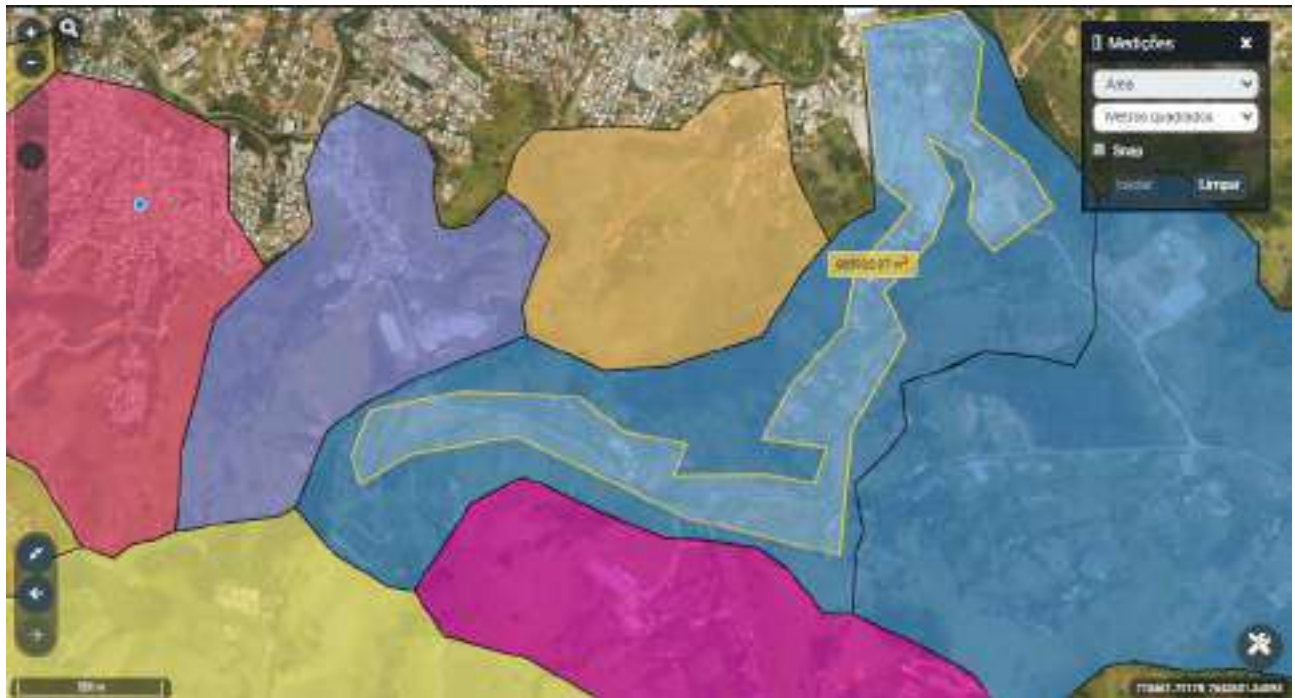


Figura 4 - Área Urbanizada - Disponível em: <<https://geo.uba.mg.gov.br/Home>>. Acesso em: 14 mar. 2025

URBANIZADA (RESIDENCIAL - MULTI-UNIDADES, ISOLADAS): 805.920,97 M²

$$C = \sum_{j=1}^3 A_j \times C_j$$
$$= \frac{\sum_{j=1}^1 A_1 \times C_1 + \sum_{j=1}^2 A_2 \times C_2 + \sum_{j=1}^3 A_3 \times C_3}{\sum_{j=1}^3 A_j}$$

*Pós-urbanização

Tem-se, dessa forma:

$$\frac{0,22 \times 0,20 + 1,077 \times 0,17 + 0,81 \times 0,50}{2,10} = 0,2996 \approx 0,30,$$



MEMÓRIA DE CÁLCULO: (pós-urbanização)¹

Conforme Manual 3 - Bacias Hidrográficas(2005, p. 13). Consiste no Método Racional de cálculo de descarga máxima de uma enchente de projeto por uma expressão muito simples, relacionando o valor desta descarga com a área da bacia e a intensidade da chuva através de uma expressão extremamente simples e facilmente compreensível.

Devido à simplicidade da sua fórmula de cálculo, este método é, dentre todos os métodos de avaliação de descargas de projeto para os sistemas de drenagem, aquele que é utilizado com maior frequência, não só no Brasil, mas em todo o mundo, principalmente nas bacias de pequeno porte ou em áreas urbanas. A aplicação deste método para o cálculo da descarga de bacias encontra vasto campo de discussão entre os hidrólogos. De acordo com Vem Te Chow (apud TORRICO, 1975), o método racional é recomendável para cálculo de descarga de bacias com área entre 40 ha (ou 0,4 km²) e 81 ha (ou 0,81 km²) e para tempos de recorrência entre 5 e 10 anos. Já segundo Linsley, Korler e Paulhus (apud TORRICO, 1975), este método deve ser usado para cálculo de descarga de bacias com área até 40 ha (ou 0,4 km²), com precaução para não exceder 486 ha (ou 0,48 km²), sem limite associado aos tempos de recorrência. Por sua vez, o California Division Highways (apud TORRICO, 1975) sugere o uso do método racional para o cálculo da descarga em bacias com área até 40,5 km², associados a tempos de recorrência de 50 até 100 anos.

De posse desses dados foi possível determinar a vazão máxima de escoamento superficial:

$$Q_{m\acute{a}x} = \frac{i_m \sum_{j=1}^m C_j A_j}{3,6}$$
$$Q_{m\acute{a}x} = \frac{94,52 \times \sum_{j=1}^3 A_j \times C_j}{3,6} = 16,57m^3/S$$

¹ DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem. 2. ed, Rio de Janeiro, 2005, p.123

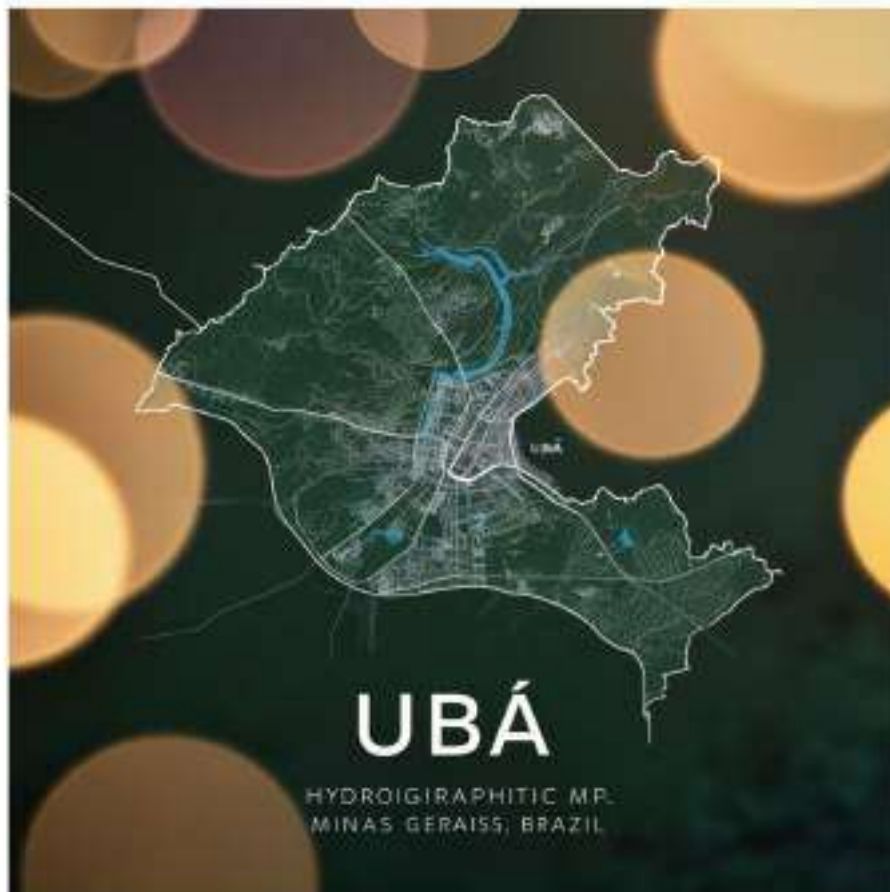


VERIFICAÇÃO PLANILHA DO MÉTODO RACIONAL

MÉTODO RACIONAL

DADOS DE ENTRADA

ÁREA=	2103958,55	m ²	2,1040	km ²
TALVEGUE=	3654,00	m	3,6540	km
COTA CRISTA=	359,00	m	Infraworks	SMO
COTA BASE=	317,00	m	Infraworks	SMO
Δh=	42,000	m		
RUNOFF=	0,30	ADM		
TR=	50,00	ANOS		

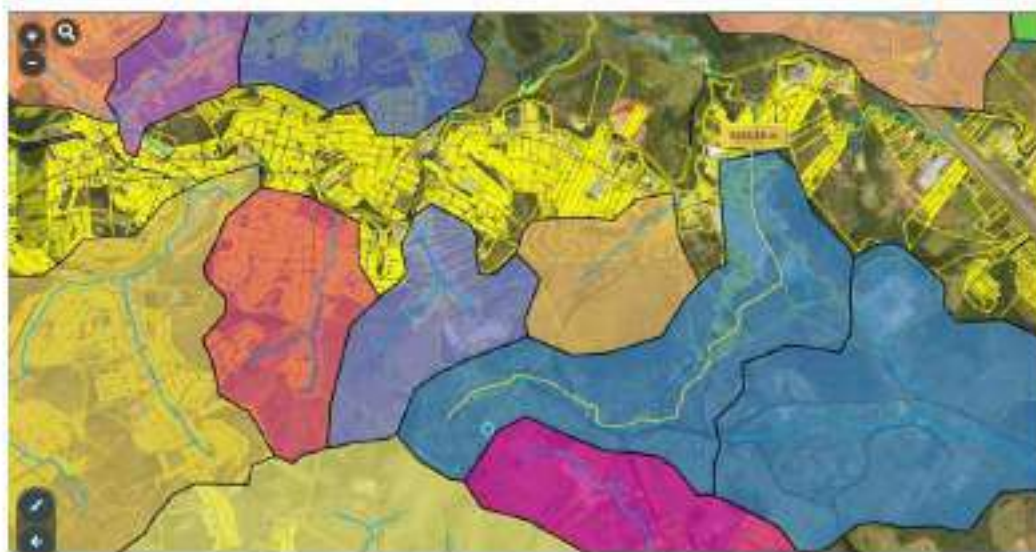


river basins and contour lines

(DAEE)



Figura 5 - Verificação Método Racional



1. TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

$$t_c = 57 \times \left(\frac{L^3}{\Delta h} \right)^{0,385}$$

L = (km)
 Δh = (m)

tc= 60,38 min
tc= 10 min

Se o tc for inferior a 10min, usar 10min

2. INTENSIDADE DE CHUVA

K = 3.795,182 a = 0,210 b = 30,501 c

i= Ubá
i= 94,53 mm/H

tc = (m) **60,38 minutos**
T = (Anos)

3. VAZÃO DE PRECIPITAÇÃO

$$Q = \left(\frac{C \times i \times A}{3,6} \right)$$

C = (Adm)
i = (mm/H)
A = (km²)

Q= 16,57 m³/s

Figura 6 - Verificação Método Racional

Características do hidrograma do método racional:

Forma triangular: O hidrograma gerado pelo método racional assume uma forma triangular simplificada, com um pico de vazão único e um ramo de recessão linear. No método racional, o ramo de recessão é geralmente simplificado como uma linha reta.

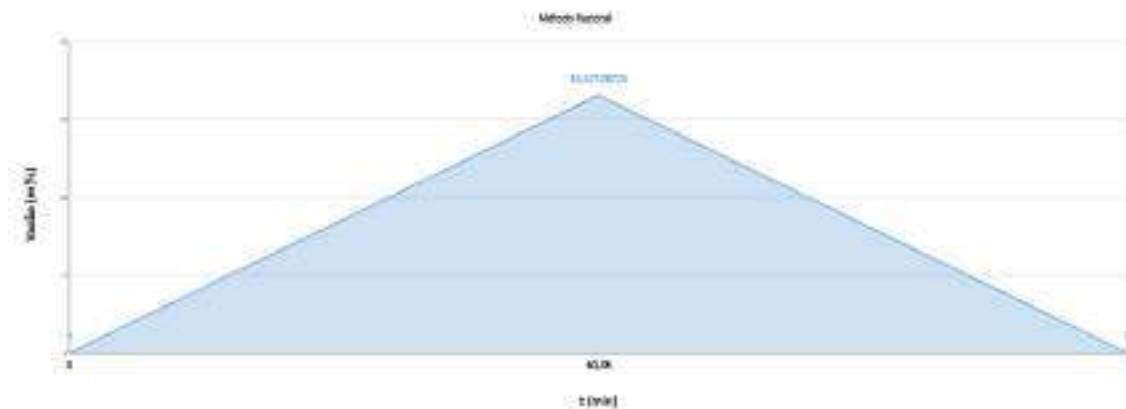


Figura 7 - Hidrograma Método Racional

2. ESTUDO HIDRÁULICO CANAL, PERFIL DA LINHA D'ÁGUA SEM A INTERVENÇÃO

PERFIL DA LINHA D'ÁGUA - NA SECA

Nível Baixo: A linha d'água atinge seu ponto mais baixo devido à diminuição da precipitação e aumento da evaporação.

Leito Exposto: Parte do leito do afluente pode ficar visível, revelando bancos de areia.

Vazão Reduzida: A quantidade de água que flui pelo rio diminui significativamente.

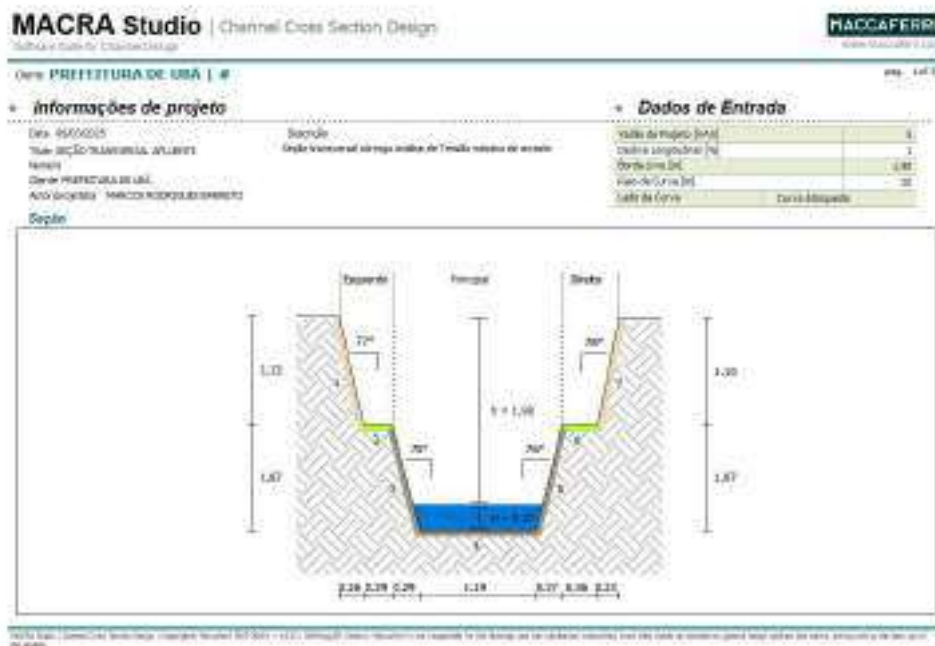


Figura 8 - MACRA Studio - Channel Cross Section Design (Seca)

PERFIL DA LINHA D'ÁGUA - NA CHEIA

Nível Elevado: A linha d'água sobe consideravelmente devido ao aumento da precipitação.

Leito Inundado: Erosão de margem e inundando áreas marginais.

Vazão Aumentada: O volume de água que flui pelo rio aumenta drasticamente.

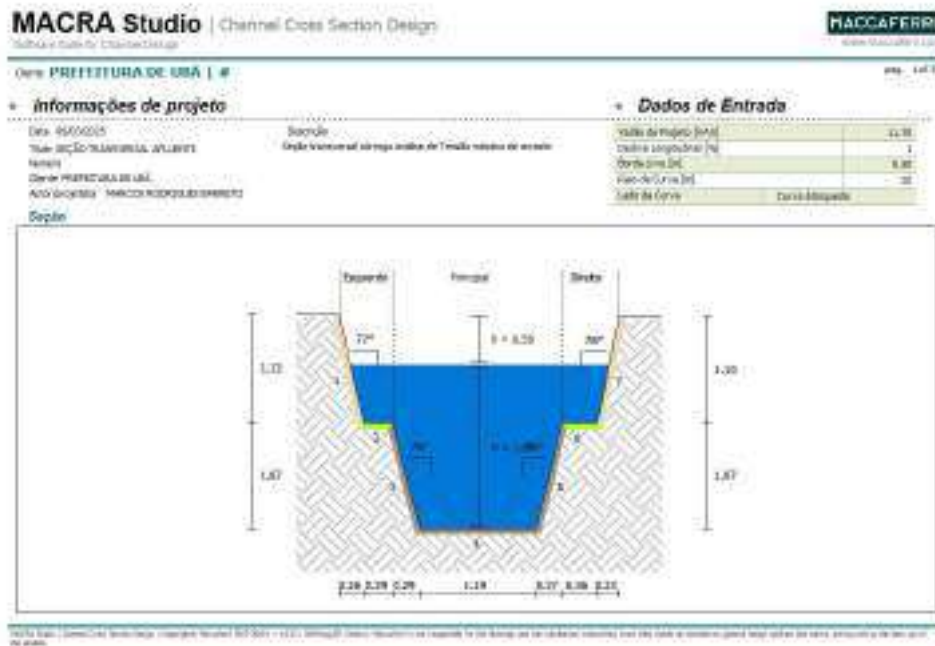


Figura 9 - MACRA Studio - Channel Cross Section Design (Cheia)

Vazão máxima

É a vazão máxima que atinge a borda livre limite, conforme indica Figura 8.

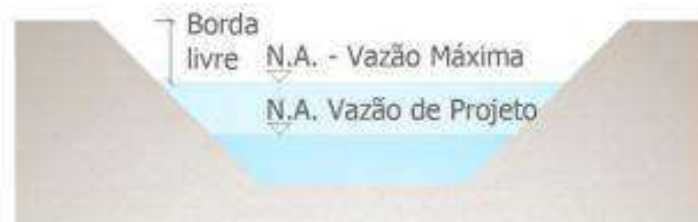


Figura 10 - MACRA Studio - Channel Cross Section Design (Cheia)

O perfil da linha d'água representa a configuração da superfície da água ao longo de um trecho de um curso d'água, como um afluente do Ribeirão Ubá. Essa configuração varia em magnitude com o aumento do volume de água decorrente de precipitações intensas e é influenciada por diversos fatores, incluindo sedimentação e erosão, que podem causar restrições na seção e formação de obstáculos. Em suma, o perfil da linha d'água é uma característica fundamental de um curso d'água, refletindo as condições hidráulicas e topográficas do local.



Margens e Tensão de Arraste Admissível (n/m²)

A tensão de cisalhamento, em um contexto de canais (afluentes) de fluxo, desempenha um papel crucial na estabilidade e no comportamento do leito e das margens. Aqui está uma explicação mais detalhada:

Tensão de Cisalhamento em Canais:

- Definição:

É a força tangencial por unidade de área exercida pelo fluxo de água sobre o leito e as margens do canal. Essa força tende a arrastar as partículas do solo ou do material que compõem o canal. Não é uniformemente distribuída em um canal.

- Importância e Cálculo:

O conhecimento da tensão de cisalhamento é essencial para o projeto de canais estáveis, que não sofram erosão excessiva. O cálculo da tensão de cisalhamento varia dependendo da localização (fundo ou margens) e da geometria do canal (reto ou curvo). Fatores como profundidade do fluxo, declividade do canal, rugosidade do leito e curvatura do canal influenciam a tensão de cisalhamento.

Para os cálculos das tensões de arrastes no fundo do canal e nas margens, se utilizam as seguintes fórmulas:

$$\tau = \gamma_w \times R_h \times i$$

onde:

τ - é a tensão de arraste [N/m²];

γ_w - é o peso específico da água [kN/m³]

R_h - é o raio hidráulico [m] ;

i - é a declividade do canal.

$$\tau_{adm} = C \times (\gamma_s - \gamma_w) \times d_m$$



$$\tau_{adm} (m) = \tau \times \sqrt{1 - \frac{\sin^2 \alpha}{\sin^2 \omega}}$$

τ := tensão de arraste [N/m²]

τ_m := tensão de arraste atuante na margem [N/m²]

τ_{adm} := tensão de arraste admissível [N/m²]

$\tau_{adm} (m)$:= tensão de arraste admissível nas margens [N/m²]

MACRA Studio
Software Suite for Channel Design

MACCAFERRI
www.maccferri.com

Nome: PREFEITURA DE UBÁ | #

pag. 2 of 3

Resultados

Beddo Livre (m)	3.3	Vazio: 10.00m, Total: 10.00m		
Declive longitudinal (%)	1			
Nível d'água (m)	1.87			
Número de Froude	1.35	Estratagem Supercrítica		

	Total	Sector Esquerdo	Sector Central	Sector Direito
Vazio de Projeto (m ²)	39.12	8.3	24.46	0.87
Área Molhada (m ²)	3.68	8.22	5.21	0.25
Perímetro molhado (m)	9.83	9.94	5.78	0.87
Topo molhado (m)	0.05	8.24	0.82	0.26
Velocidade de água (m/s)	4.13	3.41	4.5	1.45
Rapidez crítica	-	0.0772	0.03	0.0802

Materiais

#	Material do Lado	Com Vegetação	Rugosidade	Tensão de arraste [N/m ²]		Capacidade	Velocidade Crítica [m/s]	Comportamento (%)
				Atualizada	Calculada			
1	Área seca	-	0.02	3.58	11.32	*	0.00	1.22
2	Capão	-	0.04	13.08	13.75	*	0.00	0.28
3	Área e Capão	-	0.02	15.58	09.26	*	0.00	1.31
4	Área e Capão	-	0.02	13.38	18.31	*	0.00	1.54
5	Área e Capão	-	0.02	18.38	04.11	*	0.00	1.20
6	Capão	-	0.04	13.08	25.31	*	0.00	0.26
7	Área seca	-	0.02	3.58	18.64	*	0.00	1.22

MACRA Studio | Copyright Maccaferri S.p.A. 2008 | All rights reserved. Parameters not supported in the drawings and the calculation formulas. Some key words in italics are just for information and do not affect the results.

- Margens:



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

Nas margens, a tensão de cisalhamento pode ser mais complexa devido à geometria irregular e à influência da vegetação. Em canais curvos, a tensão de cisalhamento nas margens externas tende a ser maior devido à força centrífuga do fluxo.

- Erosão:

Se a tensão de cisalhamento exceder a resistência do material do leito ou das margens, ocorrerá erosão. A erosão pode levar ao assoreamento do canal, à instabilidade das margens e a outros problemas.

- Estabilidade:

O projeto de canais estáveis envolve o cálculo da tensão de cisalhamento e a seleção de materiais ou revestimentos que possam resistir a essa tensão. A vegetação também desempenha um papel importante na estabilização das margens, reduzindo a tensão de cisalhamento. É a tensão de cisalhamento atuante sobre o leito do canal e sobre as margens, ocasionada pelo fluxo. O critério de cálculo varia se a tensão calculada está atuando no fundo ou nas margens da seção, e também, se o trecho analisado é reto ou curvo.

Em um curso d'água, o fluxo exerce uma força que atua no leito do canal, paralela ao fluxo, chamada de tensão de arraste ou tensão de cisalhamento. O esquema de forças do canal está representado na Figura 18, onde as forças atuantes são representadas: pela força atuante da água a montante do bloco em análise na direção do escoamento "F1" mais o peso do bloco, " $\gamma \cdot A \cdot L \cdot \sin \alpha$ ", onde " γ " é o peso específico da água, "A" é a área molhada da seção, "L" é o comprimento do bloco em análise e " α " é o ângulo de inclinação do fundo. As forças resistentes são representadas: pela força resistente da água a jusante do bloco em análise contra a direção do escoamento "F2" mais a tensão resistente ocasionada pelo leito", onde " τ " é a tensão de arraste e " P " é o perímetro molhado (orto, 2006):

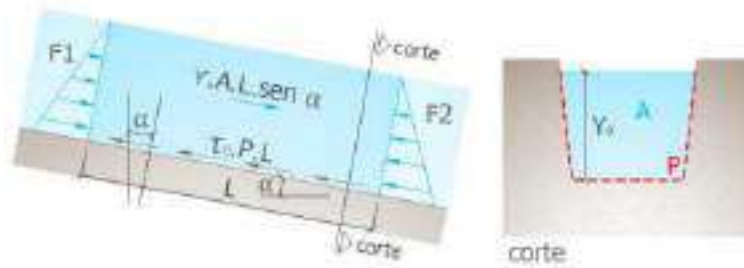


Figura 18 - Forças atuantes em uma determinada massa de fluido (adaptado de Porto, 2006)

$$\sum F_x = F1 + \gamma \cdot A \cdot L \cdot \text{sen} \alpha - F2 - \tau_0 \cdot P \cdot L$$

Se o escoamento é uniforme, então $F1 = F2$:

$$\gamma \cdot A \cdot L \cdot \text{sen} \alpha = \tau_0 \cdot P \cdot L \rightarrow \tau_0 = \frac{\gamma \cdot A \cdot \text{sen} \alpha}{P} \rightarrow \tau_0 = \gamma \cdot R_h \cdot \text{sen} \alpha$$

Tensão de arraste nas margens

A tensão de arraste não é uniformemente distribuída em um canal. Ela pode variar conforme o formato da seção, conforme ilustra a Figura 19:

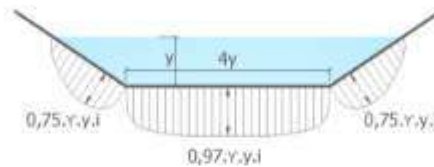
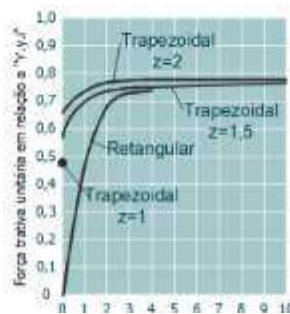


Figura 19 - Distribuição da tensão de arraste em uma seção trapezoidal (adaptada de Chow, 1959)

Para determinar a tensão máxima atuante nas margens do canal pode-se extrair o valor do coeficiente de minoração (K_m) da Figura 20 conforme a geometria da seção (onde "Z" é a relação de inclinação do talude, H:Z; V:1). Para a simplificação do processo de verificação de revestimentos uniformes, $K_m=0.75$ pode ser adotado.





Os resultados do MACRA Studio **confirmaram o assoreamento e a erosão das margens e do leito atual**, indicando que estes não suportam a tensão de arraste. Portanto, a instalação de canais fechados (aduelas 2 x 2) com maior resistência às tensões são necessários.

Em resumo, o perfil da linha d'água dentro da aduela está identificado pela vazão máxima mostrada no projeto refletindo as condições hidráulicas e topográficas do local.



DRENAGEM PLUVIAL - ADUELA DE CONCRETO ARMADO - CLASSE 45

VERIFICAÇÃO - SOFTWARE CANAL

O software Canal da UFV, conforme relatório abaixo: O programa utilizado para dimensionamento de canais circulares confirmou os dados de vazões encontrados no presente estudo, demonstrando a viabilidade técnica do projeto básico.



Data de emissão do relatório: 17/03/2025



IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Nome: BACIA ÁREA: 2,104 km ² - ADUELA 2 x 2	Empresa: PREFEITURA DE UBÁ
Técnico: MARCOS RODRIGUES BARRETO CREA: 79933/D	Local: MANGUEIRA RURAL
Estado: MINAS GERAIS	Data: 17/MAR/2025

DADOS DE ENTRADA

INCÓGNITA DO PROBLEMA: Vazão

Vazão: 17,82 m ³ /s	Profundidade Normal: 1,750 m
Declividade: 0,0080 m/m	Coefficiente de Rugosidade: 0,0130
Folga: 0,20 m	Comprimento do Canal: 425,0 m
Largura da Base: 2,00	

RESULTADOS

Área: 3,5000 m ²	Perímetro Molhado: 5,500 m
Largura da Superfície: 2,000 m	Profundidade Crítica: 2,007 m
Número de Froude: 1,229	Regime de Escoamento: Supercrítico
Velocidade: 5,090 m/s	Energia Específica: 3,071 m
Movimentação de Terra: 1657,500 m ³	



Figura - SOFTWARE CANAL - GPRH: RETANGULAR

O cálculo estimado da vazão de projeto por meios hidrológicos para vazão hidrológicos é suportado pela vazão de Projeto

3. CRITÉRIOS HIDRÁULICOS, TECNOLÓGICOS, OPERACIONAIS, AMBIENTAIS E SOCIAIS - REVESTIMENTO DA CANALIZAÇÃO

Ao selecionar um revestimento para a canalização, diversos critérios devem ser considerados para garantir sua eficácia e sustentabilidade. Aqui estão alguns critérios



importantes a serem levados em conta:

1. **Hidráulicos:** O revestimento deve ser capaz de garantir a eficiência hidráulica do sistema, minimizando perdas de carga e resistência ao fluxo. Deve também resistir à corrosão e à abrasão, mantendo seu desempenho hidráulico ao longo do tempo.
2. **Tecnológicos:** O revestimento deve ser compatível com a tecnologia de instalação e operação da canalização. Isso inclui considerações sobre métodos de aplicação, cura, e qualquer tecnologia específica necessária para garantir a integridade do revestimento.
3. **Operacionais:** Deve ser fácil de instalar, manter e reparar, minimizando assim os custos operacionais ao longo do tempo. Além disso, o revestimento deve ter uma vida útil adequada para o ambiente e condições operacionais em que será utilizado.
4. **Ambientais:** Deve ser ambientalmente sustentável, minimizando o impacto negativo sobre o meio ambiente durante sua produção, instalação, uso e descarte. Isso pode incluir considerações sobre materiais renováveis, emissões de poluentes durante a produção e reciclabilidade do revestimento.
5. **Sociais:** Deve levar em conta os impactos sociais associados à sua produção e uso, como questões de saúde e segurança dos trabalhadores envolvidos na fabricação e instalação, bem como impactos sobre as comunidades locais afetadas pela infraestrutura de canalização.

Ao considerar esses critérios de forma integrada, é possível selecionar um revestimento que atenda não apenas às necessidades técnicas e operacionais do sistema de canalização, mas também promova a sustentabilidade ambiental e social.

DETALHES TÉCNICOS, DRENAGEM CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAMENTO

Os valores para as propriedades do concreto armado são obtidos através de estudos e normas técnicas. Foram fornecidos valores típicos e referências bibliográficas para cada uma das propriedades:



1. Rugosidade do Concreto Armado

A rugosidade do concreto armado pode variar bastante dependendo do acabamento superficial e do desgaste ao longo do tempo. No contexto de engenharia hidráulica e estruturas de contenção, a rugosidade é frequentemente expressa em termos de coeficiente de Manning (n) ou em milímetros (mm) para a rugosidade absoluta.

Coeficiente de Manning (n): Para concreto armado, valores típicos estão na faixa de 0,012 a 0,015.

Rugosidade Absoluta: Em termos de rugosidade absoluta (k), valores típicos podem variar de 0,3 a 3 mm.

3. Rugosidade com Vegetação

Quando o concreto armado possui vegetação, a rugosidade aumenta devido à presença de plantas. Isso é mais comum em estruturas expostas como canais revestidos ou estruturas de contenção ambientalmente integradas.

- Coeficiente de Manning (n): Com vegetação, valores típicos podem aumentar significativamente, por exemplo, para 0,02 a 0,05 ou mais, dependendo da densidade e tipo de vegetação.

4. Apresentação de estudos de impactos hidrológicos.

Análise dos Impactos Ambientais Prováveis

1. Melhoria no sistema de drenagem do recurso hídrico. **Impacto positivo;**
2. Melhoria dos aspectos visuais locais: **Impacto positivo;**
3. Aumento da segurança dos moradores contra riscos relacionados à saúde pública local: **Impacto positivo;**
4. Movimentação de máquina ocasionando barulho. **Impacto negativo;**
5. Adensamento do solo. **Impacto negativo;**



6. Possível carreamento de sedimentos para o córrego, durante a obra. **Impacto negativo;**
7. Regularização necessária ao funcionamento adequado do sistema de macrodrenagem urbana nos cursos d'água. **Impacto positivo;**
8. Mitigação de enchentes e inundações. **Impacto positivo.**

Propostas das Medidas Mitigadoras

A intervenção será localizada, buscando o mínimo de intervenção possível. A movimentação das máquinas no local preserva os cuidados suficientes para que não ocorra o surgimento de erosões e solapamentos na base da drenagem, evitando carreamento de material e conseqüentemente a deterioração na qualidade da água do curso hídrico.

As operações com máquinas buscam alojar os sedimentos em locais onde há área suficiente para acomodação, preparação dos taludes e busca dos melhores pontos de acesso no Recurso Hídrico em questão, sem a necessidade de movimentações adicionais de solo.

Conclusão

A intervenção ocorrerá mediante acompanhamento de profissionais da engenharia, para que seja objetiva, evitando qualquer prática que possa causar maior impacto. Os trabalhos serão realizados em períodos diurnos, para redução dos impactos sonoros. As intervenções no tráfego serão coordenadas pelo Setor de Trânsito, com as devidas alternativas viáveis.

Busca-se a maior parte da execução/intervenção em período de estiagem, evitando que o escoamento superficial das chuvas interfira negativamente na obra, facilitando assim o as intervenções civis. Planejar a direção do fluxo da água é essencial para a gestão de enchentes e a conservação ambiental. A análise detalhada das dinâmicas de uma bacia hidrográfica permite a implementação de práticas sustentáveis e eficazes, garantindo a proteção dos ecossistemas e a segurança das comunidades. Este



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

planejamento é sustentado por uma compreensão profunda dos princípios hidrológicos e geomorfológicos, conforme destacado nas referências bibliográficas mencionadas.

MARCOS RODRIGUES BARRETO
ENGENHEIRO CIVIL

ESPECIALISTA EM GEOPROCESSAMENTO
ESPECIALISTA EM CÁLCULO ESTRUTURAL E FUNDAÇÕES

Registro Nacional: CREA-BR

Registro Regional: CREA-MG

nº 414913260

nº 4143104

nº 140330187-5

nº 0400000079933

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem**. Rio de Janeiro, IPR, 2 ed. DNIT, 2005.

KIRPICH, Z. P. **Time of concentration of small agricultural watersheds**. J. of Civ. Eng., v. 10, nº6, p. 362. 1940.

PFAFSTETTER, Otto. **Chuvas intensas no Brasil**. Rio de Janeiro: DNOS, 1982.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. **Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2005, p.123-128.

PAIK, K. **Analytical derivation of reservoir routing and hydrology risk evaluation of detention basins**, Journal of Hydrology, p. 193-199, jan 2008.

Síntese Ambiental. "Canalização". Disponível em: <https://www.sinteseambiental.com.br/>. Acesso em: 24 de outubro de 2023.

Meio Ambiente Engenharia de Projetos Ambientais. "Canalização". Disponível em: <https://www.meioambienteengenharia.com.br/>. Acesso em: 24 de outubro de 2023.



PREFEITURA DE UBÁ - ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria Municipal de Obras - SMO

Porto, R. M. *Hidráulica básica*. 5. ed. São Carlos: EESC-USP, 2006.

Azevedo Netto, J. M. *Manual de hidráulica*. 8. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

FUNASA (Fundação Nacional de Saúde). *Manual de saneamento*. Brasília: FUNASA, 2018.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). *Normas técnicas para projetos de drenagem urbana*. Rio de Janeiro: ABNT.

DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes). *Diretrizes para projetos de drenagem rodoviária*. Brasília: DNIT.

Chorley, R. J., Schumm, S. A., & Sugden, D. E. (1984). *Geomorphology*. Methuen.

Goudie, A. (2006). *The Encyclopedia of Geomorphology*. Routledge.

Ward, R. C., & Trimble, S. W. (2004). *Environmental Hydrology*. CRC Press.

Morgan, R. P. C. (2005). *Soil Erosion and Conservation*. Blackwell Publishing.

Pimentel, D. (2006). *Soil Erosion: A Food and Environmental Threat*. Environment, Development and Sustainability.



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

CREA-MG

ART CARGO-FUNÇÃO
Nº MG20253705180

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

SUBSTITUIÇÃO POR ERRO DE
DIGITAÇÃO à
MG20253648207

1. Responsável Técnico

MARCOS RODRIGUES BARRETO

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **1403301875**

Registro: **0400000079933MG**

2. Contratante

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE UBÁ**

AVENIDA COMENDADOR JACINTO SOARES DE SOUZA LIMA - LADO PAR

CPF/CNPJ: **18.128.207/0001-01**

Nº: **250**

Complemento: **2º andar / Sala 17**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **UBÁ**

UF: **MG**

CEP: **36500091**

País: **Brasil**

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

Ação Institucional: **Outros**

3. Vínculo Contratual

Unidade administrativa: **SECRETARIA DE GOVERNO**

AVENIDA COMENDADOR JACINTO SOARES DE SOUZA LIMA - LADO PAR

Nº: **250 - 2º Andar**

Complemento: **CENTRO ADMINISTRATIVO**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **UBÁ**

UF: **MG**

CEP: **36500091**

Data de Início: **16/01/2025**

Previsão de término: **Não especificado**

Tipo de vínculo: **SERVIDOR PÚBLICO**

Identificação do cargo/função: **Integrante do Quadro Técnico**

4. Atividade Técnica

1000 - OUTRA

Quantidade

Unidade

27 - Desempenho de função técnica > #3367 - VÍNCULO TÉCNICO COM A EMPRESA
 (DESEMPENHO DE CARGO/FUNÇÃO TÉCNICA DENTRO DA EMPRESA)

6,00

h/d

A mudança de cargo ou função exige o registro de nova ART

5. Observações

GERENTE DE DIVISÃO DE PROJETOS ESTRATÉGICOS, PORTARIA Nº 19.316, 16 JAN 2025 art. 128, II, "a" da Lei Orgânica Ubaense

6. Declarações

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/igpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

SEA-Ubá - Associação dos Engenheiros e Agrônomos de Ubá

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARCOS RODRIGUES BARRETO - CPF: 885.941.736-87

_____, _____ de _____ de _____

Local

data

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBÁ - CNPJ: 18.128.207/0001-01

9. Informações

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

10. Valor

Isento conforme Resolução 1067/2015

Registrada em: 20/02/2025

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: ZZB4c
 Impresso em: 21/02/2025 às 02:37:23 por: , ip: 201.8.185.253

www.crea-mg.org.br

atendimento@crea-mg.org.br

Tel: 0800 031 2732

Fax:

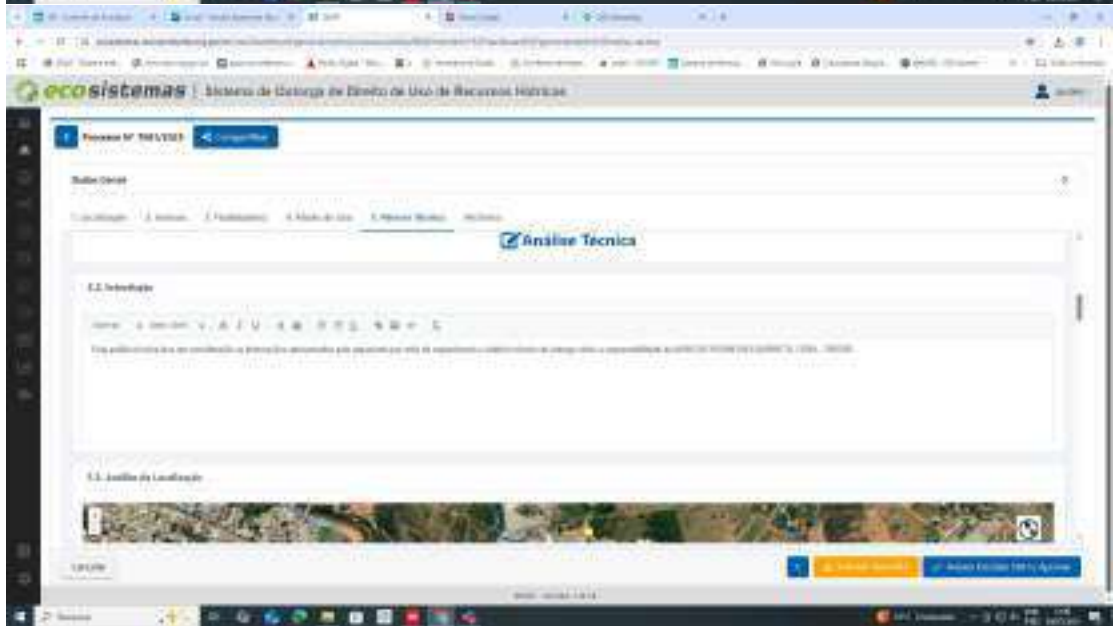
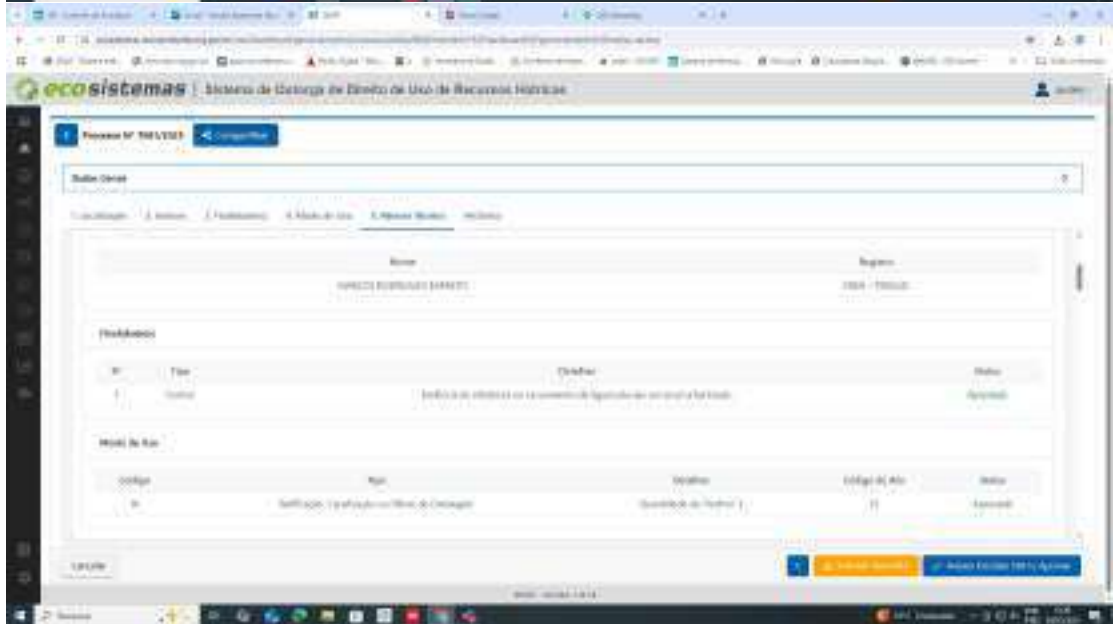
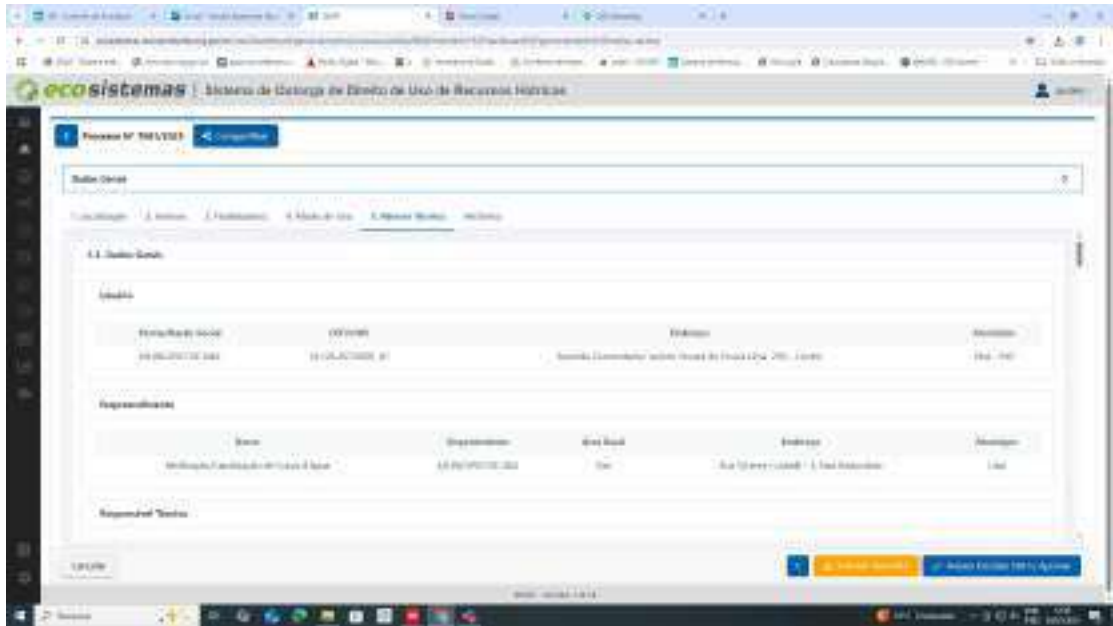


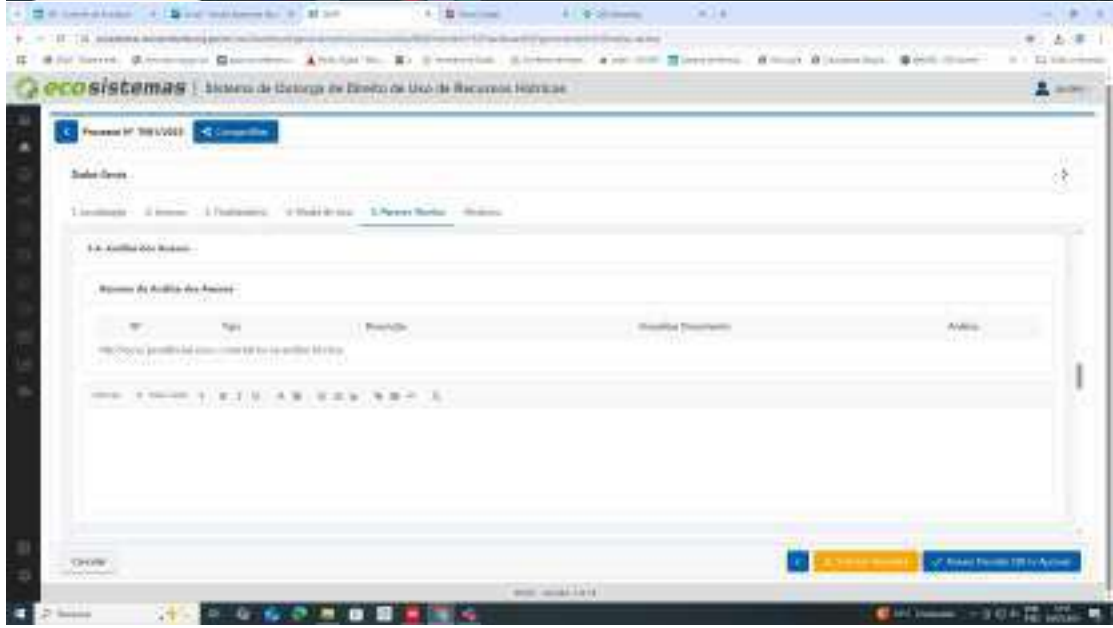
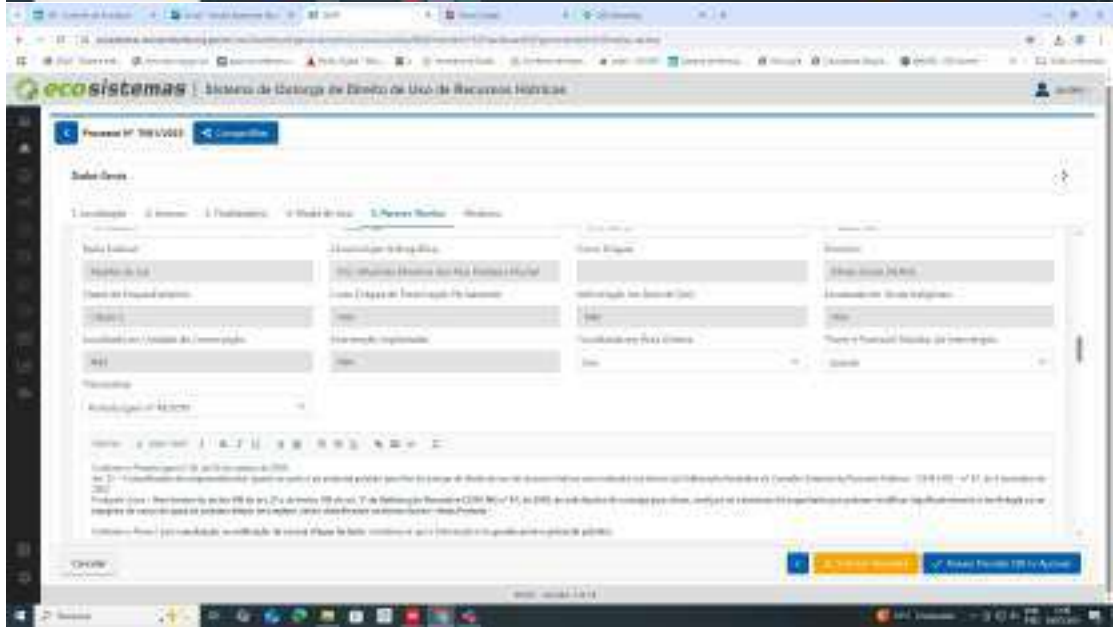
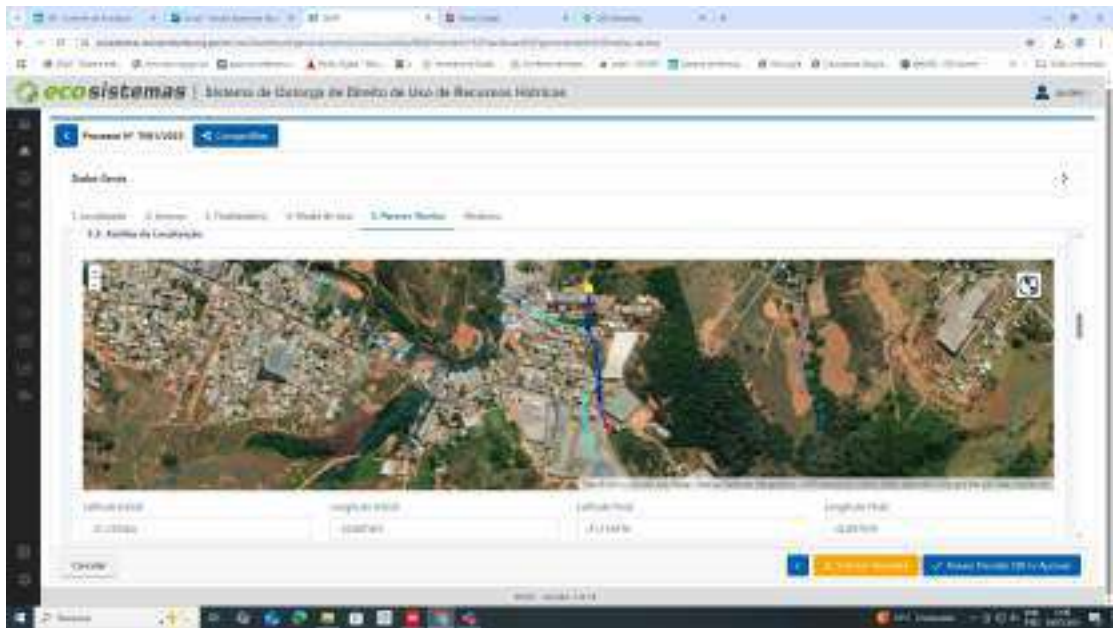


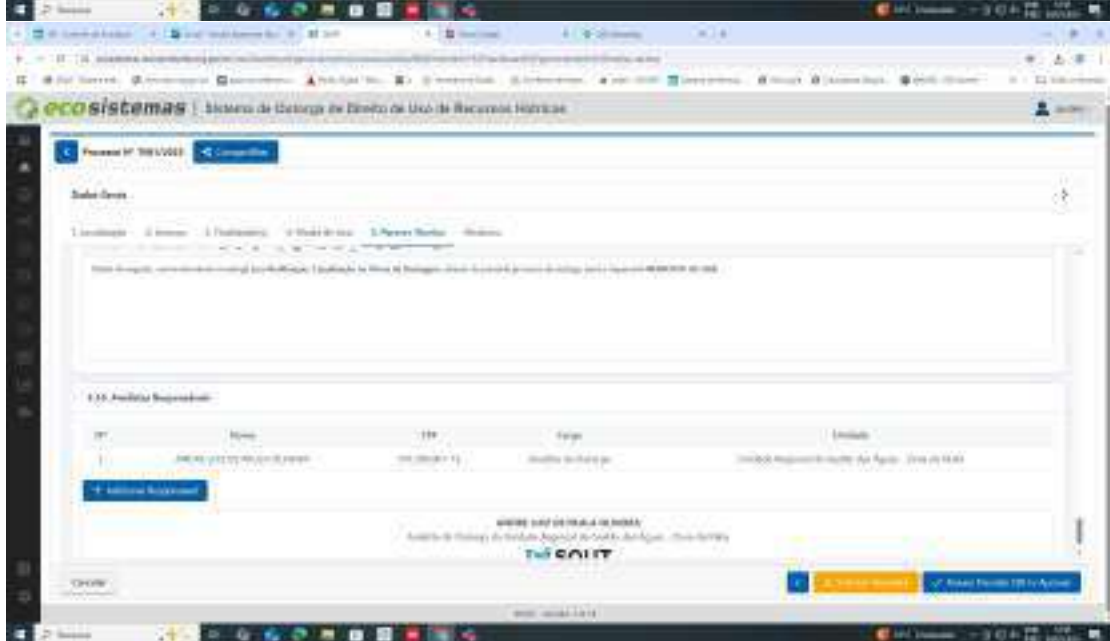
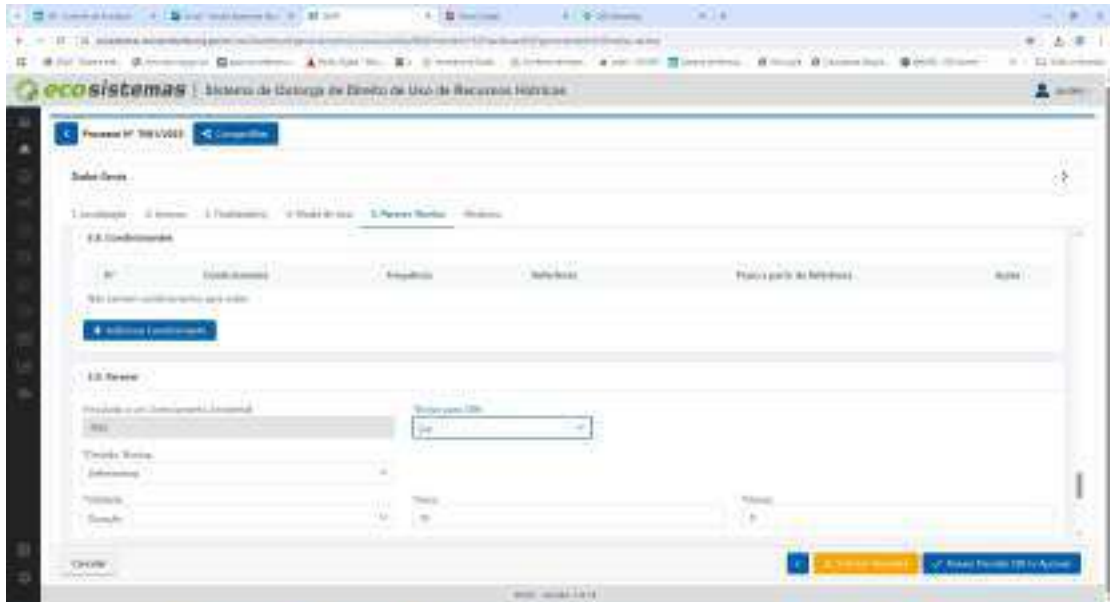
Em relação à substituição da ART de cargo e função do engenheiro servidor público de carreira por outra que mencione a atividade de Retificação, Canalização ou Obras de Drenagem, esclarecemos que, conforme orientação do CREA, o engenheiro que desempenha todas as funções cabíveis à sua atuação não necessita emitir uma ART para cada serviço específico.

Além disso, já possuímos outras Outorgas aprovadas no antigo sistema SEI e algumas em análise no novo sistema SOUT. Diante disso, entendemos que não há necessidade de substituição da ART.

Permanecemos à disposição para quaisquer esclarecimentos. Caso necessário, o sistema SOUT também pode entrar em contato com o conselho para maiores informações.







Parecer nº 43/IGAM/DPLR -CONTROLE PROCESSUAL/2025

PROCESSO Nº 2240.01.0004690/2025-57

Belo Horizonte, 06 de agosto de 2025

Interessado: Município de Ubá

Processo Administrativo SOUT n.º: 7081/2025

Processo SEI n.º: 2240.01.0004690/2025-57

Município: Ubá/MG

Modo de uso: IX – Retificação, canalização ou obras de drenagem

Responsável Técnico: Marcos Rodrigues Barreto

I. SÍNTESE FÁTICA

O presente processo versa sobre solicitação de outorga de direito de uso de recursos hídricos, referente à **retificação, canalização ou obras de drenagem (modo de uso IX)**, cujo requerente é o **MUNICÍPIO DE UBÁ – MG**, pessoa jurídica de direito público interno, inscrita no CNPJ sob o n.º 18.128.207/0001-01.

A intervenção localiza-se no município de **Ubá/MG**, compreendendo os seguintes pontos de coordenadas geográficas:

- Início: Latitude 21°12'26,64" S / Longitude 42°89,74,05" W
- Fim: Latitude 21°11'89,78" S / Longitude 42°89'79,39" W

II. ANÁLISE DOCUMENTAL

Cumpra esclarecer que a documentação obrigatória, prevista na legislação para a formalização do procedimento, conforme disposto nos §§ 1º e 2º, do art. 21, do **Decreto Estadual nº 47.705/2019**, encontra-se inserta no processo SOUT n.º 7081/2025, a saber:

- Requerimento (apresentado conforme diretrizes estabelecidas no Sistema de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos - SOUT);
- CNPJ atualizado do empreendedor;
- Contrato social vigente (no presente caso, Lei Orgânica do Município);
- Declaração de anuência dos proprietários do imóvel onde ocorrerá a intervenção;
- Formulário técnico padrão (apresentado conforme diretrizes estabelecidas no Sistema de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos - SOUT);
- Relatório técnico subscrito por profissional habilitado;
- ART emitida pelo conselho competente;
- Comprovante de pagamento das taxas devidas; (apresentadas conforme diretrizes estabelecidas no

- Procuração conferindo poderes ao representante convencional ou legal do usuário de recursos hídricos para representá-lo perante o Igam;
- Documento de identidade e CPF do representante legal.

III. ENQUADRAMENTO LEGAL

O processo encontra-se submetido às seguintes normas legais e infralegais:

- **Lei Federal nº 9.433/1997** – Política Nacional de Recursos Hídricos;
- **Lei Estadual nº 13.199/1999** – Política Estadual de Recursos Hídricos;
- **Decreto Estadual nº 47.705/2019** – Regramento de outorga;
- **Portaria IGAM nº 48/2019** – Normas operacionais e técnicas;
- **Deliberação Normativa CERH/MG nº 07/2002** – Classificação de intervenções;
- **Deliberação Normativa CERH/MG nº 31/2009** – Procedimentos correlatos.

Nos termos da **DN CERH/MG nº 07/2002**, do parágrafo único do art. 31 e do Anexo I da **Portaria IGAM nº 48/2019**, o empreendimento se enquadra como **de grande porte**, sendo, portanto, obrigatório o envio do processo para deliberação do **Comitê de Bacia Hidrográfica – CBH**, conforme previsto no art. 32 da Portaria supracitada e no art. 3º, § 1º, do Decreto nº 47.705/2019.

IV. LIMITAÇÕES E RESSALVAS

A presente análise possui caráter **meramente documental e cartorial**, não se pronunciando sobre o mérito técnico dos estudos apresentados, tampouco sobre os mecanismos de controle ambiental. Presume-se a **boa-fé do administrado**, nos termos do art. 3º do **Decreto Estadual nº 49.013/2025**.

Cabe ainda ressaltar que a eventual concessão de outorga **não substitui nem dispensa** o empreendedor da obtenção de **outros atos autorizativos exigíveis por legislação federal, estadual ou municipal**, conforme previsto no **art. 5º do Decreto nº 47.705/2019**.

V. CONCLUSÃO

Diante do exposto, **não se identificam impedimentos de natureza jurídico-formal** ao prosseguimento da tramitação do presente processo de outorga. Recomenda-se o envio à unidade técnica competente para continuidade da análise e posterior deliberação no âmbito do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica.



Documento assinado eletronicamente por **Vladimir Rabelo Lobato e Silva**, Servidor, em 07/08/2025, às 10:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sônia Soares Siqueira Rocha Godinho**, **Analista Ambiental**, em 07/08/2025, às 15:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **119882771** e o código CRC **0FC209B6**.

Referência: Processo nº 2240.01.0004690/2025-57

SEI nº 119882771

PLEITO DE OUTORGA DE DIREITO DE USO DAS ÁGUAS

1) IDENTIFICAÇÃO

REQUERENTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBÁ

PROCESSO Nº

7081/2025 (SOUT)

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Marcos Rodrigues Bar

Nº DO REGISTRO PROFISSIONAL

CREA MG 000007993

ENQUADRAMENTO DN 07/02

ART. 2º, Inciso V

2) USO DA OBRA

FINALIDADE

CANALIZAÇÃO/RETIFICAÇÃO DE CURSO DE ÁGUA

CANALIZAÇÃO DE CURSO D'ÁGUA

CARACTERIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO: IMPLANTAÇÃO DE UMA
CANALIZAÇÃO/RETIFICAÇÃO EM UM TRECHO DO CURSO DE ÁGUA, AFLUENTE
DO RIBEIRÃO UBÁ, NUMA EXTENSÃO DE 425 METROS

TIPO DE INTERVENÇÃO

CURSO D'ÁGUA

Afluente do Ribeirão Ubá

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ESTADUAL

RIOS POMBA E MURIAÉ

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO FEDERAL

RIO PARAÍBA DO SUL

3) PARECER TÉCNICO

3) PARECER TÉCNICO

De acordo com o Art. 2º, Inciso VIII, Item “b” da Deliberação Normativa CERH/MG nº 07, de 4 de novembro de 2002 o empreendimento é de grande porte e potencial poluidor. Nos termos do Art. 43, inciso V da Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, o processo será levado a apreciação do comitê de bacia hidrográfica correspondente.

A equipe técnica da URGA-ZM/IGAM é pelo deferimento técnico do processo de outorga nº 7081/2025 na modalidade de canalização de curso d'água, código 15. Conforme descrito no relatório técnico, tal medida visa otimizar o escoamento do afluente do Ribeirão Ubá, melhorando a capacidade de drenagem da região e prevenindo problemas de inundações e alagamentos locais, visando também corrigir o problema do assoreamento causado pela urbanização de áreas na bacia e da erosão margens no trecho da intervenção.

Trata-se da solicitação para implantação de obra de canalização/retificação de 425 metros, por meio de galeria em alvenaria no curso d'água afluente do Ribeirão Ubá, iniciando nas coordenadas geográficas Lat 21°07'22,23"S; Long 42°53'50,45"W, e finalizando nas coordenadas geográficas Lat 21°07'08,23"S; Long 42°53'52,22"W, no bairro Mangueira Rural, no município de Ubá/MG.

JUIZ DE FORA, 02 de setembro de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Sandra Aparecida Moreira Scheffer, Gerente**, em 02/09/2025, às 12:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **120071294** e o código CRC **CB7F90CD**.

Ofício IGAM/GECBH nº. 98/2025

Belo Horizonte, 09 de setembro de 2025.

Prezado Presidente,

Encaminhamos o processo de outorga nº 7081/2025, requerido pela Prefeitura Municipal de Ubá, para análise e deliberação do CBH Pomba e Muriaé (CBH PS2). Ressaltamos que, conforme disposto na Deliberação Normativa CERH nº 31, de 26 de agosto de 2009, o Comitê possui o prazo de até 60 (sessenta) dias corridos para deliberar sobre sua aprovação. Em consonância com a referida norma, destacamos a necessidade de convidar os técnicos responsáveis pelo parecer conclusivo bem como o responsável da instituição requerente para participar de todas as instâncias de decisão.

Aproveitamos a oportunidade para solicitar que se atentem aos ritos indicados na [Instrução de Serviço Sisema nº 05/2020](#) que estabelece "Procedimentos para encaminhamento dos processos de outorga aos Comitês de Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais".

Qualquer dúvida ou esclarecimento, estamos à disposição.

Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **Fabiana Monteiro de Moura Fernandes Campos**, Analista, em 09/09/2025, às 13:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **122428069** e o código CRC **6126644F**.