



COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS



PARECER TÉCNICO APV/GP/730/2022

OUTORGA DE GRANDE PORTE

- ✓ **PROCESSO SEI Nº:** 2240.01.0002441/2021-70
- ✓ **REQUERENTE:** Superintendência de Desenvolvimento da Capital - SUDECAP
- ✓ **EMPREENDIMENTO:** sem nome
- ✓ **MUNICÍPIO:** Belo Horizonte
- ✓ **CURSO D'ÁGUA:** Córrego Cachoeirinha e Ribeirão Pampulha
- ✓ **FINALIDADE:** Canalização e/ou retificação de curso d'água

1. Contextualização

O empreendedor em questão, SUDECAP, pleiteia a realização de intervenções que visam melhorar as condições de drenagem urbana na confluência do córrego Cachoeirinha com o ribeirão Pampulha, que por sua vez, são formadores do ribeirão do Onça. O empreendimento pretendido localiza-se na conjunção das avenidas Cristiano Machado e Risoleta Neves, região Nordeste de Belo Horizonte.

Segundo informações do relatório técnico de outorga apresentado pelo empreendedor, a barragem da Pampulha possui papel de destaque no controle de vazões incidentes na área do projeto, pois, a mesma atenua vazões de cheia em períodos chuvosos, no entanto, o incremento de urbanização ocorrido após a sua implantação se alterou de forma abrupta e atualmente são necessários dispositivos e infraestrutura adicional para conter as cheias na região do empreendimento.

Conforme relatado pelo empreendedor, nos períodos chuvosos têm sido recorrentes os eventos de cheias e conseqüentemente os prejuízos econômicos para o comércio local.

A proposta apresentada pela SUDECAP pretende realizar intervenções de engenharia (canalização e/ou retificação) para ampliar as seções de escoamento no leito do córrego Cachoeirinha, do ribeirão Pampulha e no ribeirão do Onça. Os detalhes técnicos da proposta serão apresentados adiante neste Parecer Técnico.

A localização do empreendimento pretendido é apresentada na Figura 1.



Figura 1 - Localização da área de estudo.

Fonte: própria

Toda a hidrografia existente no trecho pretendido pelo empreendimento é enquadrada como classe 3 segundo a Deliberação Normativa COPAM nº 20, de 24 de junho de 1997.

2. Características técnicas das intervenções propostas

Os canais a serem implantados e/ou retificados terão como propósito permitir um aumento da capacidade de escoamento dos cursos d'água referenciados neste Parecer Técnico e nos trechos urbanos também indicados, onde serão realizados os seguintes serviços de engenharia:

- a) *Adequações em canais abertos e galerias com a melhoria de interseções, retirada de obstáculos, alterações na geometria e mudanças na declividade;*
- b) *Construção de canal paralelo ao existente no córrego Cachoeirinha;*
- c) *Adequações no emboque do córrego Cachoeirinha, ribeirão Pampulha e ribeirão do Onça;*
- d) *Adequações no emboque do córrego Engenho Nogueira com ribeirão Pampulha.*

No córrego Cachoeirinha haverá intervenções em dois trechos distintos. No primeiro trecho será realizada a execução de uma galeria adicional paralela à galeria já existente. A estrutura a ser construída em concreto possuirá seção retangular fechada de 5,00 por 5,20 metros. A mesma inicia-se nas proximidades da alça do viaduto do Minas Shopping, lindeira à Avenida Cachoeirinha e prolonga-se até a alça do Anel Rodoviário. O trecho possui 800,0 metros e será totalmente escavado em terreno natural.

PARECER TÉCNICO DE OUTORGA – APV GP/730/2022

Já no trecho 2 a ser canalizado no córrego Cachoeirinha, o mesmo se inicia imediatamente à jusante do trecho 1 e termina no encontro com o ribeirão Pampulha, na entrada da Estação São Gabriel. A estrutura será construída em concreto e possuirá seção retangular fechada de 5,00 por 3,50 metros com uma extensão de 240,0 metros.

Nas Figuras 2 e 3 são apresentados os esquemas construtivos dos trechos 1 e 2 da canalização do córrego Cachoeirinha.

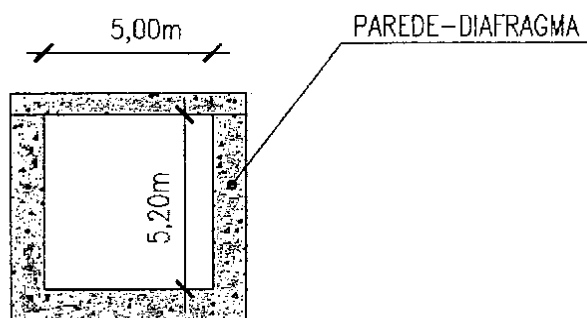


Figura 2 - Esquema construtivo do trecho 1 do córrego Cachoeirinha.

Fonte: Processo SEI nº 2240.01.0002441/2021-70

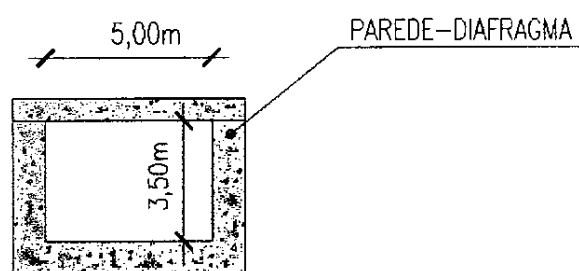


Figura 3 - Esquema construtivo do trecho 2 do córrego Cachoeirinha.

Fonte: Processo SEI nº 2240.01.0002441/2021-70

Com relação à intervenção no ribeirão Pampulha haverá intervenções em quatro trechos distintos.

No trecho 1 do ribeirão Pampulha, atualmente em terreno natural, haverá canalização aberta em gabião caixa. O trecho possuirá seção de 19,00 por 4,50 metros e extensão de 530,68 metros. A Figura 4 apresenta o esquema construtivo do trecho 1 a ser canalizado no ribeirão Pampulha.

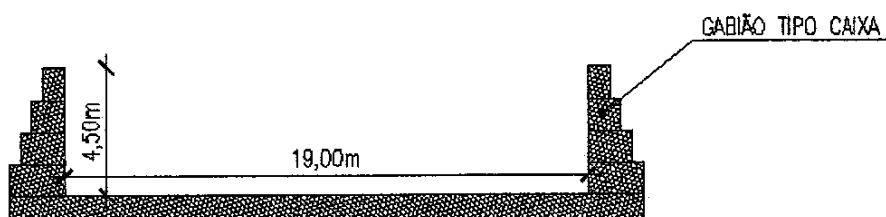


Figura 4 - Esquema construtivo do trecho 1 do ribeirão Pampulha.

Fonte: Processo SEI nº 2240.01.0002441/2021-70

O trecho 2 a ser canalizado no ribeirão Pampulha será construído em concreto armado com seção aberta de 22,0 por 4,0 metros com extensão de 25,29 metros.

Para o trecho 3 a ser canalizado no ribeirão Pampulha encontra-se atualmente em terreno natural e pretende-se construir um canal aberto em concreto armado. Sua extensão será de 22,0 por 4,0 metros com extensão de 207,54 metros. Este trecho se estende até a confluência da Avenida Sebastião de Brito com Avenida Cristiano Machado, à montante do emboque sob a Avenida Cristiano Machado, à jusante do córrego Engenho Nogueira. A Figura 5 apresenta o esquema construtivo do trecho 3 a ser canalizado no ribeirão Pampulha.

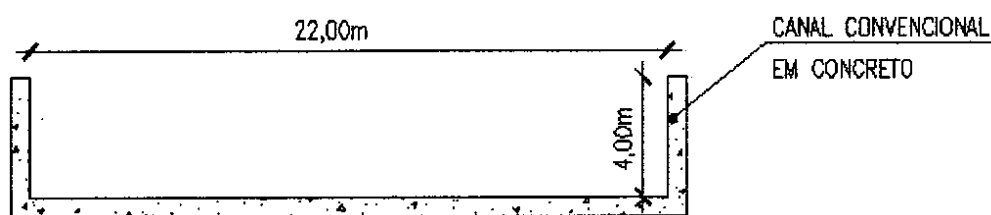


Figura 5 - Esquema construtivo do trecho 3 do ribeirão Pampulha.

Fonte: Processo SEI nº 2240.01.0002441/2021-70

O trecho 4 a ser canalizado no ribeirão Pampulha está situado imediatamente à jusante do trecho 3 entre o ponto à montante do emboque sob a avenida Cristiano Machado e a confluência do córrego Cachoeirinha, com extensão aproximada de 3.320 metros, combinando trechos em seção aberta e outros em seção fechada. Apesar de já estar canalizado, o trecho 4 será demolido para a implantação de um canal com maior seção; que possuirá largura de 18,0 metros e altura variável de 5,00 e 6,49 metros. O esquema construtivo do trecho 4 do ribeirão Pampulha é apresentado na Figura 6.

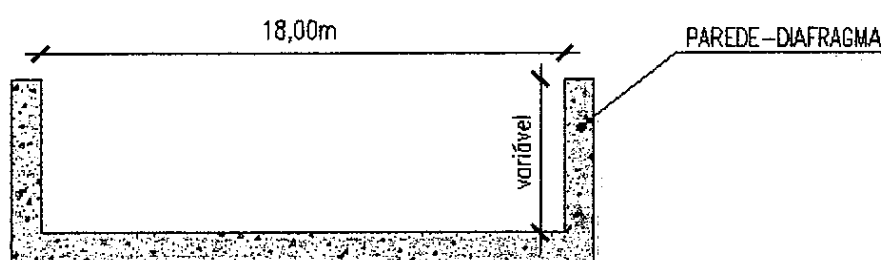


Figura 6 - Esquema construtivo do trecho 4 do ribeirão Pampulha.

Fonte: Processo SEI nº 2240.01.0002441/2021-70

Já no ribeirão do Onça, a canalização ocorrerá em um trecho único com extensão de 584,00 metros, a partir da confluência do ribeirão Pampulha com o córrego Cachoeirinha, possuirá seção fechada em concreto armado, com 22,0 metros de largura com altura variável. Atualmente este trecho é canalizado em seção tricelular, mas, pretende-se demolir o canal existente para melhorias do escoamento a partir da implantação de um novo canal unicelular. O esquema construtivo da canalização do ribeirão do Onça é apresentado na Figura 7.

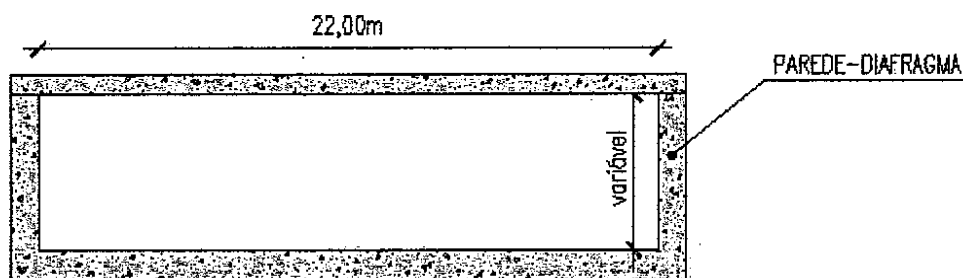


Figura 7 - Esquema construtivo da canalização no ribeirão do Onça.

Fonte: Processo SEI nº 2240.01.0002441/2021-70

A seguir, nas Figuras de 8 a 10 serão apresentadas fotografias de visita técnica realizada pela equipe da Agência Peixe Vivo, junto aos membros da CTOC com o objetivo de aperfeiçoar o conhecimento quanto ao empreendimento pleiteado pela SUDECAP.



Figura 8 - Empreendedor realiza explicação sobre a proposta de canalização.



Figura 9 - Ponto sujeito a alagamento ocupado irregularmente.



Figura 10 - Trecho que se pretende retificar no ribeirão do Onça.

3. Considerações gerais

Os canais artificiais, via de regra, promovem uma alteração da dinâmica hidráulica de leitos naturais, ainda que a intervenção ocorra de forma moderada. É fundamental realizar uma análise técnica e fundamentada em metodologias consagradas que possam auxiliar na decisão dos projetistas e pareceristas, onde possa ser demonstrado o possível impacto decorrente da canalização. Mais do que isso, é importante lançar mão de métodos que possam mitigar possíveis impactos para os recursos naturais e/ou outros usuários existentes nas bacias hidrográficas trabalhadas.

Um procedimento de canalização costuma eliminar os meandros naturais existentes (retificação) e reduz a rugosidade comum existente em leitos naturais (rocha e sedimentos). Na prática essa condição de alteração costuma aumentar a velocidade de escoamento da água, mas, por outro lado é comum realizar o aumento da seção que é capaz de escoar a vazão de cheia na bacia de interesse. Os métodos de engenharia fundamentados em hidrologia e hidráulica são utilizados na análise da sustentabilidade da realização das obras de canalização, desde que, sejam realizados com parcimônia e domínio por parte do projetista.

A região em que se pretende instalar o empreendimento é de elevada taxa de urbanização e boa parte dos trechos já se encontram canalizados, sendo um trecho de menor proporção que ainda permanece em estado natural, porém, confinado entre áreas extremamente antropizadas.

Para o empreendimento em questão, o IGAM elaborou parecer técnico vinculado ao Processo SEI 2240.01.0002441/2021-70, no qual recomenda o deferimento deste para fins de canalização dos trechos anteriormente caracterizados. Para avaliar a vazão máxima de projeto, o IGAM utilizou o consagrado método racional modificado. Já a chuva de projeto foi determinada a partir da equação intensidade-duração-frequência (idf) da cidade de Belo Horizonte e disponibilizada por COPASA (2001). Foi empregado um tempo de retorno de 100 anos para a geração da vazão máxima de projeto.

Para bacias urbanas de pequenas dimensões, o método racional se mostra aplicável e de elevada confiabilidade, sendo possivelmente o mais empregado pelos profissionais de drenagem urbana.

No Quadro 1 são apresentados os parâmetros e os resultados dos cálculos hidrológicos realizados pelo IGAM para emissão do seu parecer técnico.

Quadro 1 - Parâmetros e resultados de cálculos hidrológicos para o empreendimento da SUDECAP

Bacia	Área de drenagem (km ²)	Tempo de concentração (minutos)	Tempo de retorno (anos)	Intensidade da chuva (mm/h)	Vazão máxima de projeto (m ³ /s)
córrego Cachoeirinha	15,71	86,88	100	72,15	62,99
ribeirão Pampulha	112,85	189,97	100	43,38	271,99
ribeirão do Onça	136,95	307,99	100	31,53	359,92

De posse das informações das chuvas máximas nas bacias de interesse e das respectivas vazões máximas, é possível dimensionar os canais de escoamento, para que estes sejam capazes de suportar e conduzir as vazões máximas calculadas. Para o empreendimento em questão, o IGAM checkou se a canalização proposta da SUDECAP seria capaz de suportar as vazões de projeto apresentadas no Quadro 1.

Para tal análise o IGAM empregou a equação de Manning-Strickler, que é consagrado e principal metodologia para o dimensionamento de canais hidráulicos de escoamento livre. O método permite estimar a vazão máxima de suporte do canal a partir de informações da geometria do canal, sua declividade e das características de rugosidade do material construtivo do canal, este último parametriza se o canal apresentará maior ou menor resistência ao escoamento do fluido.

Os resultados da análise de verificação da capacidade de suporte dos canais realizada pelo IGAM são apresentados no Quadro 2, bem como os parâmetros empregados nos cálculos hidráulicos.

Quadro 2 - Parâmetros e resultados de cálculos hidráulicos para avaliar a capacidade de suporte dos canais do empreendimento da SUDECAP

Bacia	Declividade (m/m)	Seção do canal (m ²)	Perímetro molhado (m)	Rugosidade do canal	Vazão máxima suportável (m ³ /s)
córrego Cachoeirinha (trecho 1)	0,0088	26,00	15,20	0,04	87,21
córrego Cachoeirinha (trecho 2)	0,0088	26,00	15,20	0,04	70,37
ribeirão Pampulha (trecho 1)	0,0088	17,50	12,00	0,03	562,72
ribeirão Pampulha (trecho 2)	0,0088	17,50	12,00	0,03	563,87
ribeirão Pampulha (trecho 3)	0,0088	17,50	12,00	0,03	563,87
ribeirão Pampulha (trecho 4)	0,0088	17,50	12,00	0,03	612,94
ribeirão do Onça	0,0088	85,50	28,00	0,03	1.566,89

Em todas as situações, observou-se que as vazões máximas suportáveis pelos canais pretendidos pelo empreendedor e seus respectivos trechos serão superiores às vazões de projeto calculadas para um período de retorno de 100 anos.

4. Conclusão

Considerando que o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas tem a competência para aprovar a outorga de direito de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor, localizados em área de sua atuação, conforme inciso V, art. 43 da Lei nº 13.199/99;

Considerando o disposto no art. 4º da Deliberação Normativa CERH nº 31, de 26 de agosto de 2009, que estabelece os quesitos a serem observados pelos Comitês no exame dos processos de outorga, além do exame dos pareceres conclusivos elaborados pelos técnicos do IGAM / URGACM;

Considerando o Art. 4º da Deliberação Normativa do CBH Rio das Velhas nº 07, de 2014, que estabelece que a entidade equiparada à agência de bacia hidrográfica deverá realizar a avaliação técnica da outorga pretendida e encaminhar parecer técnico com conclusões à Presidência do CBH Rio das Velhas e à CTOC.

Considerando o Parecer Técnico do processo de outorga, emitido pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), que considera satisfatórios as justificativas e estudos apresentados pelo empreendedor e é favorável ao **deferimento**, da solicitação de outorga de direito do uso de recursos hídricos, para realização de canalização/retificação de cursos d'água no trecho com coordenadas de início 19º51'43"S ; 43º55'34"W (córrego Cachoerinha) e 19º52'18"S 43º55'33"W (ribeirão Pampulha) e fim em 19º51'21"S 43º56'10"W (ribeirão do Onça) de um trecho de 5,7 km de extensão para fins de urbanização.

A **Agência Peixe Vivo**, por meio deste Parecer Técnico, **recomenda o deferimento** pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, do requerimento de outorga de direito de uso de recursos hídricos, objeto do **Processo SEI nº 1370.01.0026879/2021-97**, do empreendedor **SUDECAP**, desde que o empreendedor atenda às condicionantes estabelecidas pelo órgão gestor IGAM / URGACM.

A metodologia empregada para determinação dos parâmetros hidráulicos de projeto se mostra adequada e os resultados indicam que as vazões suportáveis pelos canais a serem implantados são bem superiores às cheias de projeto para um tempo de retorno de 100 anos.

Belo Horizonte, 21 de outubro de 2022.

Thiago Batista Campos
CREA 107.193/D-MG
Gerente de Projetos - Agência Peixe Vivo