



Governo do Estado de São Paulo
Casa Civil
Gabinete do Secretário da Casa Civil

OFÍCIO

Número de Referência: RI - 1185/2021

Interessado: Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo

Assunto: Requerimento de informação 1185/2021 - Deputado Sergio Victor

Ofício nº 3418/2022/SGL/CC

Ao Exmo. Senhor Deputado LUIZ FERNANDO

1º Secretário

Mesa da Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo

Senhor Deputado,

Com fundamento no artigo 20, inciso XVI da Constituição do Estado de São Paulo, encaminho as informações prestadas pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente em atendimento ao Requerimento acima citado, de autoria do Deputado Sergio Victor.

Atenciosamente,

São Paulo, 11 de maio de 2022.

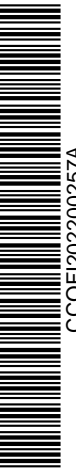
Cauê Macris
Secretário de Estado
Gabinete do Secretário da Casa Civil



Assinado digitalmente por CAUÊ CASEIRO MACRIS - 11/05/2022 às 10:01:44.
Documento Nº: 41364998-7552 - consulta à autenticidade em
<https://www.documentos.spsempapel.sp.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=41364998-7552>

Classif. documental

006.01.10.003



CCOFI202200257A

SIGA



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
GABINETE DO SECRETÁRIO

São Paulo, 22 de março de 2022.

OFÍCIO SIMA/GAB/306 /2022

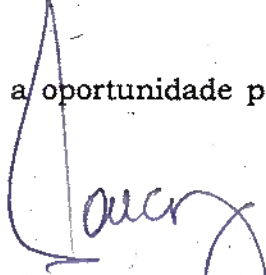
Ref.: Requerimento de Informação nº 1185, de 2021.

Senhor Secretário,

Por meio do Requerimento de Informação nº 1185, de 2021, o nobre Deputado Estadual Sergio Vitor, oficiou esta Secretaria de Estado, requerendo informações sobre a barragem do loteamento Jardim do Lago I no município de Taubaté.

Em conformidade com o disposto no Decreto nº 62.106, de 15 de julho de 2016 (SIALE), informamos que a demanda em questão foi objeto de apreciação e manifestação pelo Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, desta Pasta, por meio da Relatório Técnica BPB/EXT - 123/2022 (anexo), com devidos esclarecimentos ao solicitado.

Aproveito a oportunidade para apresentar protestos de estima e consideração.


MARCOS RODRIGUES PENIDO
Secretário de Estado de Infraestrutura e
Meio Ambiente

Ilustríssimo Senhor
CAUÊ MACRIS
Secretário - Chefe da Casa Civil
Palácio dos Bandeirantes
São Paulo - SP



**Barragem
Taubaté - SP**

RELATÓRIO TÉCNICO

*Estudo de concepção de solução para recuperação
operacional do barramento*

Fevereiro/ 2022



Autenticado com senha por JEFERSON OLIVEIRA RIBEIRO - ASSESSOR I / SCG-CGE - 21/03/2022 às 15:26:01.
Documento Nº: 37304353-2860 - consulta à autenticidade em
<https://www.documentos.spsempapel.sp.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=37304353-2860>

Documento assinado eletronicamente por WIVIANE CHAGAS ALVES.
Para conferência, acesse o site <https://re.ambiente.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos> e informe o processo SIMA.0688652/2021-24 e o código SFFJYQAN.

SIG

1 APRESENTAÇÃO

Em atenção a solicitação da Superintendência em 10/10/2021, que trata de avaliar a recuperação operacional da Barragem Jardim do Lago, no município de Taubaté - SP, o DAEE por meio de sua Diretoria de Engenharia e Obras - DEO, realizou em 27 de agosto de 2021 vistoria no local, constatando a precariedade das condições existentes, bem como da necessidade de intervenções a serem realizadas para que o citado barramento tenha condições adequadas de segurança operacional.

O presente relatório técnico pretende apresentar um estudo de concepção para a realização de uma intervenção visando a recomposição do barramento e sua operação dentro de condições operacionais seguras.





2 SUMÁRIO



Autenticado com senha por JEFERSON OLIVEIRA RIBEIRO - ASSESSOR I / SCG-CGE - 21/03/2022 às 15:26:01.
Documento Nº: 37304353-2860 - consulta à autenticidade em
<https://www.documentos.spsempapel.sp.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=37304353-2860>



Pág. 3 de 09 Documento assinado eletronicamente por WILANE CHAGAS ALVES.
Para conferência, acesse o site <https://re.ambiente.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos> e informe o processo SIMA.0688652/2021-24 e o código SFFJYQAN.

3 FICHA DOCUMENTAL

3.1 Índice do documento

Documento: DEO/GEN/EC-01/22-B-RT-001-A4.R1	Data: Fevereiro de 2022
Aprovação:	
<p>Francisco Eduardo Loducca Superintendente</p> <p>Lupércio Zioldo Antônio Diretor de Engenharia e Obras</p>	

3.2 Controle de versões

Revisão	Data	Descrição	Observações
0	10/10/2021	Emissão Inicial	
1	01/02/2022	Alterações e Emissão Final	



3.3 Equipe técnica

Departamento de Águas e Energia Elétrica

Francisco Eduardo Loducca

Superintendente

Diretoria de Engenharia e Obras:

Lupércio Zirolto Antonio

Gerência de Engenharia:

Sílvio Luiz Giudice

Equipe técnica - DAEE

- Eng. José Augusto Rocha Mendes
- Eng. Tácio da Costa Sampaio
- Tec. Pedro Rosa de Souza

Equipe técnica de apoio – Consórcio PCH

- Eng. Alexandre Guedes
- Eng. Jonathan Bruno Moreira
- Eng. Rafael Mandia Grossi Canali Machado
- A. Tec. André da Silva Mendes



4 INTRODUÇÃO

Em atenção à solicitação do Senhor Superintendente, atendendo a pedido da Diretoria da Bacia do Paraíba do Sul e Litoral Norte (BPB), a equipe técnica da Gerência de Engenharia (GEN) da Diretoria de Engenharia e Obras (DEO) do DAEE, realizou vistoria no local, tendo em vista as condições do barramento outrora existente no local (Residencial Estoril, também conhecido como Jardim do Lago I e II) e de TAC – Termo de Ajuste de Conduta firmado entre a Prefeitura do Município de Taubaté com as empreendedoras do loteamento (Tavares de Mattos Empreendimentos Imobiliários Ltda. e Newland Empreendimentos Imobiliários Ltda.).

O barramento ora em análise está situado no município de Taubaté, na área de atuação da Diretoria da Bacia do Paraíba do Sul e Litoral Norte (BPB), na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Paraíba do Sul (UGRHI 2 – PS), conforme mapa de localização apresentado abaixo:

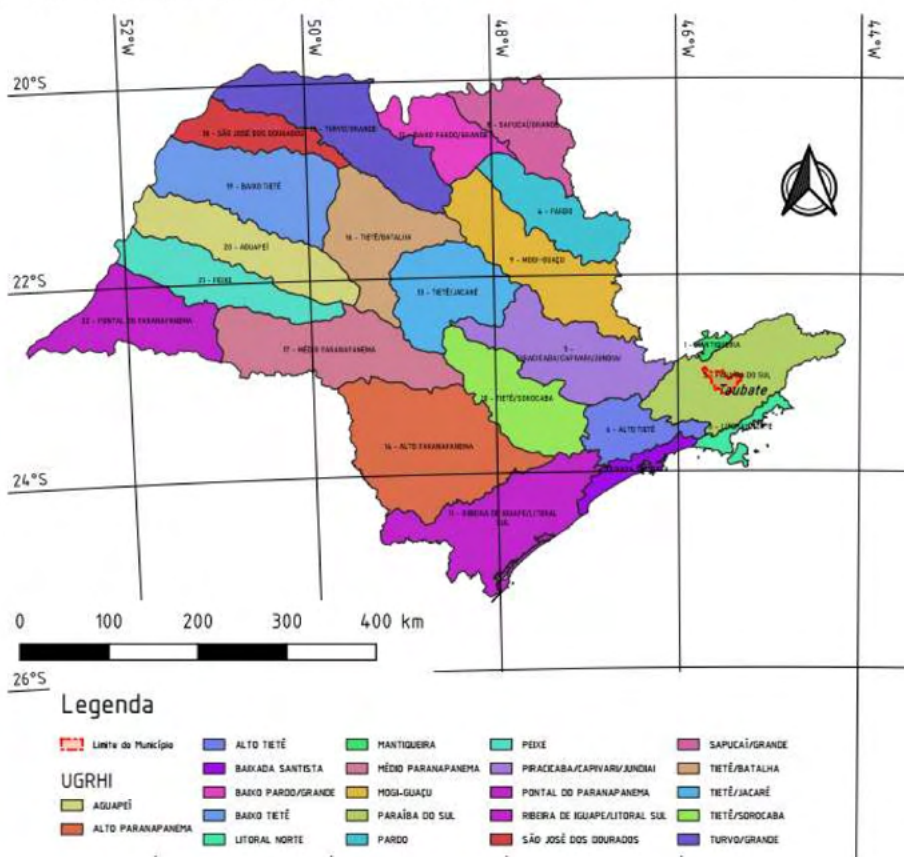


Figura 1. Localização do município de Taubaté no Estado de São Paulo e na UGRHI-2 – Paraíba do Sul



Pág. 6 de 69 | Documento de Acesso Público | Documento emitido por WIVIANE CHAGAS ALVES. Para conferência, acesse o site <https://re.ambiente.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumento> e informe o processo SIMA.0688652/2021-24 e o código SFFJYQAN.

4.1 Histórico

De acordo com informações levantadas pela equipe da GEN, durante reunião realizada na sede da BPB, com a presença do Senhor Secretário de Obras do Município de Taubaté, o barramento ora em avaliação foi executado ao arpejo da boa técnica, em algum momento dos anos 1990.

A imagem de satélite abaixo (Landsat/Copernicus) tomada em 30/12/1985 mostra que o curso d'água não se encontrava represado, indicando que o barramento foi executado em data posterior.



Figura 2. Imagem de satélite do local, em momento anterior à implantação do barramento (fonte: Landsat / Copernicus)

O levantamento cartográfico em escala 1:10.000 realizado pelo IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico (folha SF-23-Y-D-II-2-NE-C – Taubaté IV, escala 1:10.000, 1978), também não indica a existência do citado barramento naquela ocasião.





Figura 3. Localização do barramento em cartografia oficial (fonte: Plano Cartográfico do Estado de São Paulo – IGC, folha SF-23-Y-D-II-2-NE-C – Taubaté IV, escala 1:10.000, 1978)

Em um breve histórico obtido em reunião realizada com o senhor Secretário de Obras de Taubaté, após a realização da vistoria no local, foi obtida a informação que o barramento ora visitado era existente nos idos dos anos 1990, com profundidade de 12 m, mas desprovido de dispositivo descarregador de fundo e sendo composto apenas por um canal extravasor junto à ombreira direita. Posteriormente este canal foi relocado para a ombreira esquerda do barramento sem nenhum tipo de estudo ou projeto, tendo a prefeitura indicado ao empreendedor a necessidade de proteção e revestimento do canal, tendo sido firmado competente



Pág. 8 de 09 Documento ESX 150221609 emitido por WIVIANE CHAGAS ALVES.
 Para conferência, acesse o site <https://re.ambiente.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumento> e informe o processo SIMA.0688652/2021-24 e o código SFFJYOAN.

Termo de Ajuste de Conduta – TAC no Processo Administrativo nº 9.621/01, conforme cópia constante do Anexo I ao presente estudo.

No entanto, o citado revestimento não foi executado, fato este que, associado às condições inadequadas de dimensionamento e implantação do canal extravasor e à ausência de dispositivo descarregador de fundo, conduziu o reservatório a uma situação de insegurança operacional, com desenvolvimento de processo erosivo no canal de restituição.

Esta condição foi reportada pela Defesa Civil do Município, que solicitou à Secretaria de Obras a realização de levantamentos no local, para a correta avaliação da estrutura hidráulica quanto à sua profundidade e periculosidade.

Posteriormente, foi realizada nova interferência no barramento, no sentido de seu esvaziamento parcial, com rompimento mecânico do maciço e escavação de um terceiro canal de esvaziamento, situação que persiste no presente momento.

O DAEE foi notificado da situação de periculosidade enfrentada pelo barramento e, por meio de vistoria no local, realizou a avaliação de Dano Potencial Associado - DPA, de acordo com a Portaria DAEE nº 1634 de 10/03/2021, resultando em um barramento Classe A - com Categoria de Risco (CRI) elevado e Dano Potencial Associado (DPA) elevado, conforme apresentado no Anexo I ao presente Relatório.

De forma análoga, foi efetuada a avaliação do Risco Potencial Associado pelo método previsto pela Lei Federal nº 12.334/2010 (Lei de Segurança de Barragens), com as alterações efetivadas pela Lei Federal nº 14.066/2020, resultando também em um barramento considerado de Risco Alto. O Anexo II ao presente relatório apresenta os resultados obtidos para consideração desta classificação.

Considerando a necessidade de intervenção a ser executada no local, para restituição das condições de segurança operacional do barramento, a equipe técnica da Gerência de Engenharia (GEN) da Diretoria de Engenharia e Obras – DEO elaborou o presente estudo, com proposição de alternativa de execução para a reconstituição e recomposição do barramento, de forma que este se enquadre às condições de operação segura, bem como venha a atuar no amortecimento de vazões decorrentes de eventos chuvosos excepcionais, protegendo as populações existentes a jusante de inundações.



5 ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

A bacia hidrográfica do Córrego Sem Denominação, afluente da margem direita do Rio Paraíba do Sul no município de Taubaté possui uma área aproximada de 1,13 km² até o eixo do barramento considerado, conforme apresentado na figura a seguir:

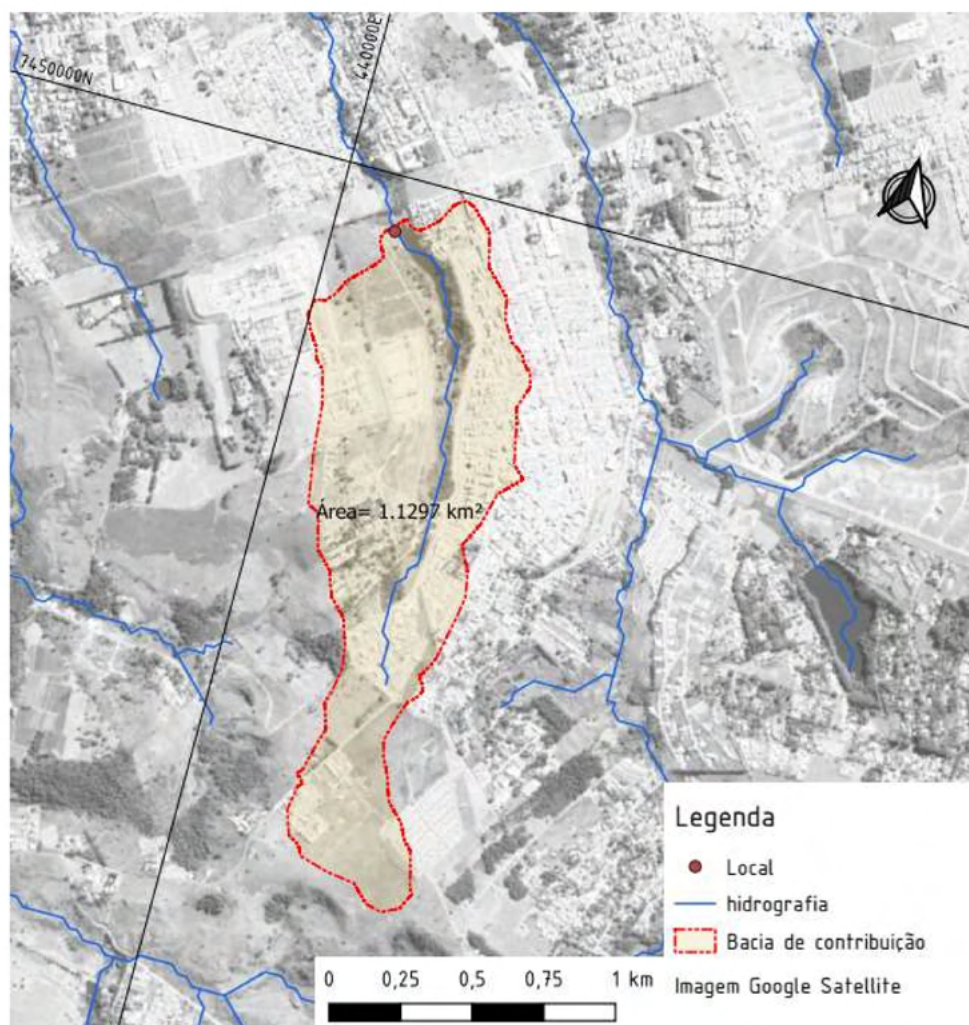


Figura 4. Delimitação da bacia de contribuição do Córrego Sem Denominação, para o ponto de eixo do barramento (sem escala)



De acordo com os levantamentos topográficos fornecidos pela Secretaria de Obras do Município de Taubaté, o desnível do álveo existente entre as nascentes e o eixo do barramento é da ordem de 42 m, em uma extensão de 1824 m, o que implica em uma declividade de 0,23 m/m ou 2,3%.

Considerando a necessidade de proteção das ocupações antrópicas existentes a jusante do barramento, e a existência de travessia sob a rua Benedito Silva, que é composta por três linhas de tubos de concreto com diâmetro de 800 mm, que atuará como seção de controle limitador de vazões, deverá ser considerada neste estudo a bacia de contribuição até a travessia, que possui área da ordem de 1,71 km², com extensão do talvegue de 2548 m e um desnível médio de 57 m, implicando em uma declividade média de 0,22 m/m ou 2,2%.

A tabela 1 a seguir apresenta as características fisiográficas do trecho em estudo:

Tabela 1 - Resultados de tempo de concentração para a bacia hidrográfica do Córrego Sítio Novo até o ponto do barramento.

Seções	Desnível h (m)	Área da Bacia de Contribuição (km ²)	Comprimento do talvegue L (m)
Eixo do Barramento	42 (642 - 600)	1,13	1824
Travessia Rua Benedito Silva	57 (642 - 585)	1,71	2548

5.1 Cálculo do tempo de concentração (t_c)

O tempo de concentração das bacias hidrográficas de contribuição foi estimado, para cálculo das chuvas de projeto, com base na expressão do "Califórnia Culverts Practice", dada por:

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

onde:

- **t_c** = tempo de concentração, em minutos;
- **L** = comprimento do talvegue do curso d'água, em km;
- **Δh** = desnível do talvegue entre a seção de interesse e o ponto mais distante da bacia, em metros.

Os resultados são apresentados na tabela 2:



Tabela 2 - Tempo de concentração para as bacias de contribuição

Seções	Desnível h (m)	Área da Bacia de Contribuição (km ²)	Comprimento do talvegue L (m)	Tempo de Concentração t _c	
				min	h
Eixo do Barramento	42 (642 – 600)	1,13	1824	27,06	0,45
Travessia Rua Benedito Silva	57 (642 – 585)	1,71	2548	35,40	0,59

Assim, para fins de cálculo das precipitações, será considerado o tempo de 0,60 h (36 min) como tempo de concentração.

5.2 Períodos de Retorno da Chuva de Projeto

Para a estimativa da chuva de projeto, adotou-se Períodos de Retorno (TR) de 25, 50, 100, 500 e 1.000 anos, conforme recomendado para estes tipos de obras (travessia e barramentos), conforme Instrução Técnica DPO nº 11 de 30/05/2017, bem como no "Guia Prático para Projetos de Pequenas Obras Hidráulicas" (DAEE, 2008), do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE.

Os tempos de retornos para o cálculo das vazões máximas associadas às travessias, de acordo com aquela Instrução técnica serão da ordem de 100 anos, tendo em vista a existência de áreas urbanizadas na região.

Já para o barramento ora em estudo, as vazões de cálculo deverão ser da ordem de 1.000 anos, de forma a garantir sua estabilidade e segurança.

5.3 Equação de Chuva de Projeto

A Chuva de Projeto consiste num evento crítico de precipitação, construído de maneira artificial, com base nas características estatísticas das chuvas, bem como em relação aos parâmetros de resposta da bacia hidrográfica.

Nesse sentido, para definição da chuva de projeto foram comparados os resultados obtidos para as equações de chuva do município de Taubaté, do *software* Pluvio 2.1 – Equações de Chuvas Intensas para o Brasil, desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Viçosa (GPRH/UFV) e a da publicação "Equações de chuvas intensas para o Estado de São Paulo", do Centro Tecnológico de Hidráulica do DAEE, em sua edição revisada de 2019.



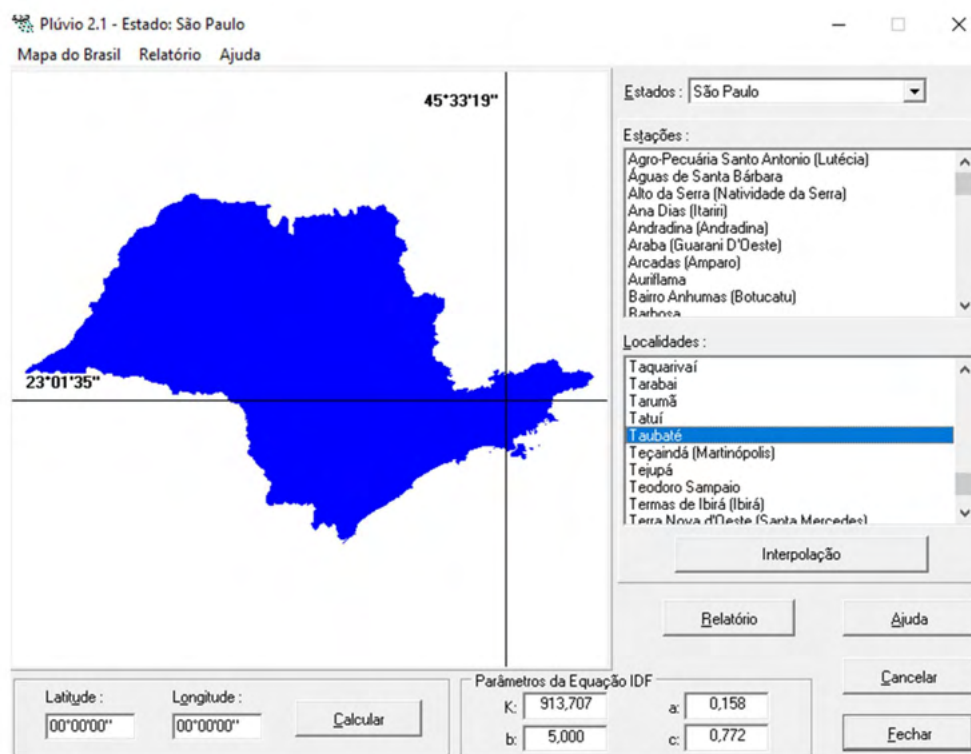


Figura 5. Tela do software Pluvio 2.1 com os dados da equação de chuva para o Município de Taubaté

5.3.1 Equações da Chuva Crítica - para o município de Taubaté

- *Equação de chuva tipo curva geral (Pluvio 2.1)*

$$i\left(\frac{mm}{h}\right) = \frac{913,707 * (T_R)^{0,158}}{(t + 5,000)^{0,772}}$$

onde:

- i = intensidade de chuva em mm/h;
- t = duração da chuva em minutos;
- T = período de retorno em anos.

- *Equação de chuva tipo LN-LN (DAEE/CTH, 2019)*

Nome da estação/ Entidade: Taubaté – E2-022R/ DAEE

Autor: Martinez e Magni (1999)

Coordenadas geográficas: Lat. 23°02’S; Long. 45°34’W



Altitude: 610 m

Duração da Estação: 1963-2012

Período de dados: 1964-1965; 1969-1988; 1990-1997 (30 anos).

$$I_{t,T} = 54,53 (t + 30)^{-0,9637} + 11,03 (t + 20)^{-0,9116} [-0,4740 - 0,8839 \ln \ln(T/T - 1)]$$

com $10 < t < 1440$ min

onde:

- $I_{t,T}$ = intensidade de chuva em mm/min;
- t = duração da chuva em minutos;
- T = período de retorno em anos.

Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 3:

Tabela 3 - Resultados das chuvas de projeto para os tempos de retorno considerados

SEÇÕES	Equação de chuva	Tempo de Concentração TC	$I_{Tc, TR}$ (mm/h)				
			Período de Retorno (anos)				
		min	25	50	100	500	1.000
Barramento Jardim do Lago	Pluvio 2.1	27	104,64	116,75	130,26	167,98	187,42
	CTH		114,18	126,79	139,30	168,21	180,64
Travessia Rua Benedito Silva	Pluvio 2.1	36	86,42	96,42	107,58	138,73	154,78
	CTH		98,38	109,12	119,79	144,44	155,03

Da tabela acima, verifica-se que as intensidades de precipitação obtidas a partir da equação de chuva tipo LN-LN desenvolvida pelo CTH/DAEE conduzem a resultados superiores àqueles obtidos pela equação tipo Curva Geral adotada pelo *software* Pluvio 2.1, na ordem média de 8,53%. Vale destacar que esta variação se dá em função das séries de dados considerada para a obtenção das curvas de precipitação.

Assim, no presente estudo serão consideradas as chuvas teóricas obtidas pela equação tipo LN-LN desenvolvida pelo CTH/DAEE (2019).

Para fins de determinação das vazões, dada a área da bacia hidrográfica, será utilizado o "Método Racional", de acordo com a Instrução Técnica DPO nº 11 de 30/05/2017, e o "Guia Prático para Projetos de Pequenas Obras Hidráulicas" (DAEE, 2008).



Nesse método, as vazões decorrentes de um evento chuvoso são dadas por:

$$Q = 0,1667 * C * I * AD$$

onde:

- Q = vazão de pico em m³/s;
- AD = área de drenagem em hectares;
- C = coeficiente de escoamento superficial (*runoff*) e
- I = intensidade da precipitação em mm/min.

Este método foi originalmente desenvolvido para estimar vazões máximas de escoamento em pequenas bacias urbanas, cuja proporção de área impermeável é grande (para as quais o coeficiente de escoamento superficial direto "C" aproxima-se de um). A ampliação do uso do método racional para áreas agrícolas é mais apropriada para bacias que não excedem 100 - 200 ha.

Para grandes bacias, com longos tempos de concentração, as condições permanentes e a uniformidade da intensidade de precipitação assumida são irrealis, sendo que consideráveis erros deverão ocorrer na estimativa da vazão.

O método racional parte do princípio básico de que a vazão máxima, provocada por uma chuva de intensidade uniforme e constante, ocorre quando todas as partes da bacia contribuem simultaneamente com escoamento na seção de desague.

O tempo necessário para que isso aconteça, medida a partir do início da chuva, é denominado tempo de concentração. Entretanto, esta consideração ignora a complexidade real do processo de escoamento superficial, desprezando tanto o armazenamento de água na bacia quanto as variações da intensidade de precipitação e do coeficiente de escoamento superficial durante a precipitação.

O método racional está, portanto, fundamentado nos seguintes princípios básicos:

- a) as precipitações deverão ter alta intensidade e curta duração, sendo a vazão máxima de escoamento superficial aquela que ocorre quando a duração da chuva for igual à t_c , situação em que toda a área da bacia deverá contribuir com escoamento superficial na seção de desague. Ao considerar esta igualdade, admite-se que a bacia é suficientemente pequena para que esta situação ocorra. Em pequenas bacias, a condição crítica ocorre devida às precipitações convectivas, que possuem pequena duração e grande intensidade. Portanto, a chuva deve ter duração suficiente para que toda a bacia contribua com escoamento superficial na seção de desague. A consideração de precipitações com duração superior a t_c causaria, também, a redução da vazão máxima, pois, a tendência natural da intensidade da chuva é decrescer com o aumento da duração da precipitação considerada. O método não considera que, num tempo inferior a t_c , embora nem toda a área esteja contribuindo com escoamento superficial, a intensidade maior da precipitação pode sobrepujar este fato e causar uma vazão de escoamento superficial maior do que aquela com duração igual à t_c .



- b) a precipitação com duração igual à t_c ocorre, uniformemente, ao longo de toda a bacia.
- c) dentro de um curto período de tempo, a variação na taxa de infiltração não deverá ser grande. Geralmente assume-se que, durante o evento extremo, o solo encontra-se saturado e, portanto, com taxa de infiltração da água no solo igual à taxa de infiltração estável, o que corresponde à condição mais desfavorável.
- d) adota um coeficiente único de perdas, denominado coeficiente de escoamento superficial, estimado com base nas características da bacia.
- e) não permite caracterizar o volume de escoamento superficial produzido e a distribuição temporal das vazões.

Um dos princípios do Método Racional é a adoção de um coeficiente único (C), ou "runoff", estimado com base nas características da bacia hidrográfica, e que representa o seu grau de impermeabilização ou de urbanização. Assim, o coeficiente de escoamento superficial direto, "C" é definido em função do uso e ocupação do solo, de acordo com a tabela a seguir:

Tabela 4 - Valores recomendados para o coeficiente "C" (DAEE, 1994).

Uso do solo ou grau de urbanização	Valores de C	
	mínimos	máximos
Área totalmente urbanizada	0,50	1,00
Área parcialmente urbanizada	0,35	0,50
Área predominantemente de plantações, pastos, etc.	0,20	0,35

A figura a seguir apresenta uma avaliação do uso e ocupação do solo para a bacia de contribuição, onde é possível verificar a predominância de áreas ainda em condição natural (plantações, pastos etc.) sobre as áreas urbanizadas. No entanto, verifica-se também a possibilidade de futura ocupação e urbanização das áreas remanescentes na bacia, fato este que implica na adoção de um coeficiente de escoamento superficial direto ponderado para a situação futura, conforme apresentado na Tabela 5.



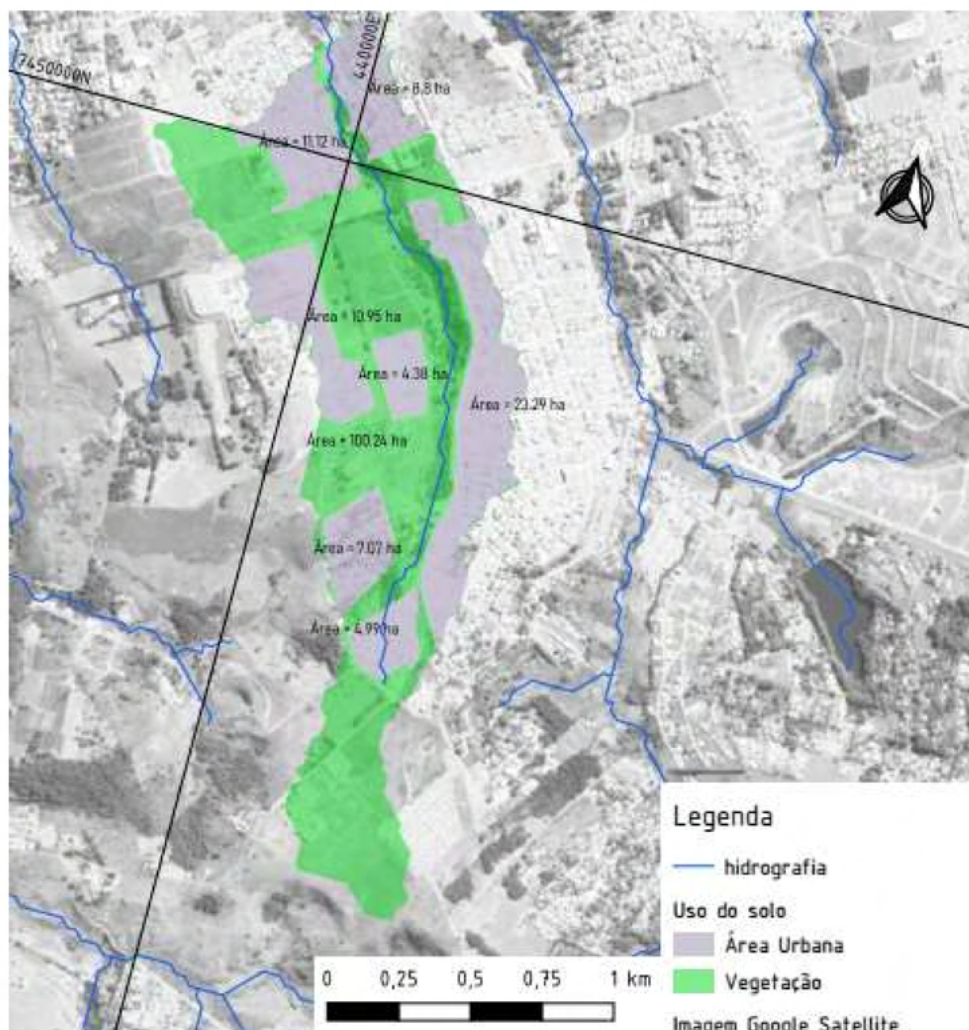


Figura 6. Avaliação do uso e ocupação do solo na área da bacia de contribuição até o ponto da travessia da Rua Benedito Silva

Tabela 5 - Ponderação do Coeficiente de Escoamento Superficial Direto em função do uso atual do solo na bacia de contribuição

Tipo de Uso	Área (m ²)	percentual de cobertura	coeficiente C típico para o uso de solo	coeficiente C ponderado
Vegetação	1.001.657,254	0,586774547	0,45	0,264
Área Urbanizada de baixa e média densidade	705.399,161	0,413225453	0,75	0,309
Área total da bacia	1.707.056,415	1		0,574



Assim, o coeficiente de escoamento superficial direto "C" adotado para a bacia hidrográfica no presente estudo, deverá ser superior à 0,574. Nesse sentido adotaremos um coeficiente $C=0,75$ para o horizonte de projeto de 20 anos, garantindo uma margem de segurança para os dispositivos hidráulicos a serem implantados, em função da possibilidade de evolução do uso e ocupação do solo da bacia de contribuição nesse período.

5.3.2 Vazões de projeto

As vazões decorrentes das precipitações com tempo de retorno associado de 25, 50, 100, 500 e 1.000 anos, calculadas pelo Método Racional, são apresentadas na tabela a seguir:

Tabela 6 - Vazão de pico para a bacia de contribuição na travessia da rua Benedito Silva em função do Período de Retorno TR

Período de retorno TR (anos)	Probabilidade de ocorrência (%)	Intensidade de precipitação i		Vazão de pico - Q_p (m^3/s)
		mm/h	mm/min	
25	4,0%	98,38	1,64	35,00
50	2,0%	109,12	1,83	38,82
100	1,0%	119,79	1,99	42,61
500	0,2%	144,43	2,40	51,38
1000	0,1%	155,03	2,58	55,15

Tabela 7 - Vazão de pico para a bacia de contribuição no eixo do barramento em função do Período de Retorno TR

Período de retorno TR (anos)	Probabilidade de ocorrência (%)	intensidade de precipitação		Vazão de pico - Q_P (m^3/s)
		mm/h	mm/min	
25	4,0%	114,18	1,90	40,62
50	2,0%	126,79	2,11	45,10
100	1,0%	139,30	2,32	49,55
500	0,2%	168,21	2,80	59,84
1000	0,1%	180,64	3,01	64,26

À vazão de pico Q_P calculada, deve ser acrescida uma vazão de base da ordem de 10% da vazão de pico para a obtenção da vazão de projeto (Q_D). Assim, o dimensionamento das estruturas hidráulicas para a recomposição do barramento (descarregadores de fundo, vertedouros etc.) deverá considerar a vazão de pico associada ao período de retorno de 500 anos (T_{R500}), com verificação para o período de retorno de 1.000 anos ($T_{R1.000}$), de acordo com a tabela a seguir:



Tabela 8 - Vazões de projeto (Q_D) em função do Tempo de Retorno (T_R)

Período de retorno (anos)	Travessia Rua Benedito Silva		Eixo do Barramento	
	Vazão (m^3/s)	Vazão de projeto (m^3/s)	Vazão (m^3/s)	Vazão de projeto (m^3/s)
25	35,00	38,49	40,62	44,68
50	38,82	42,70	45,10	49,61
100	42,61	46,87	49,55	54,51
500	51,38	56,52	59,84	65,82
1000	55,15	60,66	64,26	70,68



6 Estudos hidráulicos

Em face da existência de áreas urbanas a jusante do barramento, em distância inferior a duas vezes o comprimento do reservatório em seu formato original, há a necessidade de avaliação dos dispositivos hidráulicos (travessias) ora existentes, para verificação de sua segurança ao extravasamento e potencial inundação das edificações do entorno, uma vez se tratar de área urbanizada.

Nesse sentido, foi efetuado o levantamento da travessia do curso d'água existente sob a rua Benedito Silva, nas proximidades das ruas Francisca de Freitas Cortês, e Ilda Santos do Carmo, no Jardim São Gonçalo, conforme localizado abaixo:



Figura 7. Localização da travessia considerada crítica em relação ao ponto de eixo do barramento do Jardim do Lago (fonte: arte sobre imagem Google Earth)

A travessia existente é composta por dois tubos em concreto, com diâmetro de 0,80 m cada, conforme apresentado na foto a seguir:



Figura 8. Vista do desemboque da travessia



Destaca-se que após esta travessia, o curso d'água se desenvolve por áreas de características rurais ou periféricas, possuindo margens bastante preservadas, até a sua foz no Rio Paraíba do Sul.

Como premissa de projeto, as vazões efluentes do barramento, somadas àquelas decorrentes da contribuição da bacia hidrográfica no trecho entre o descarregador do barramento e a travessia, não poderão ultrapassar a capacidade das tubulações da travessia, para eventos chuvosos com Tempo de Retorno (TR) de 50 anos (probabilidade de ocorrência de 2%).

A figura abaixo apresenta as bacias de contribuição para o reservatório e para a travessia em análise:

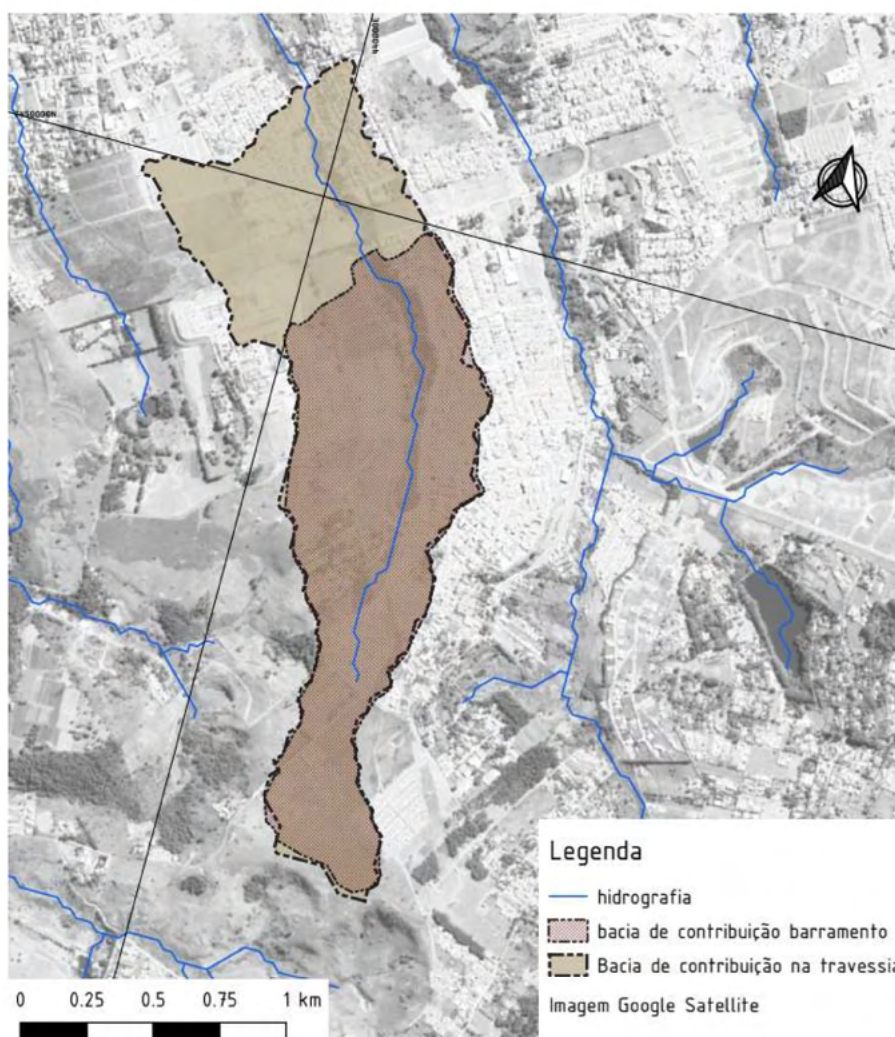


Figura 9. Área das bacias de contribuição ao barramento e na travessia em estudo (arte sobre imagem Google)



Da figura anterior, verifica-se a existência de uma área de contribuição no trecho compreendido entre barramento e a travessia da ordem de 600.000 m², ou 0,6 km².

Esta área, de acordo com os mesmos procedimentos de cálculo adotados anteriormente, será responsável por uma vazão da ordem de 1,42 m³/s, para o TR₅₀.

O descarregador de fundo da barragem deverá se constituir em uma linha de tubos de diâmetro 1200 mm, funcionando hidráulicamente como uma saída em tubo curto, conforme seção transversal apresentada na figura abaixo

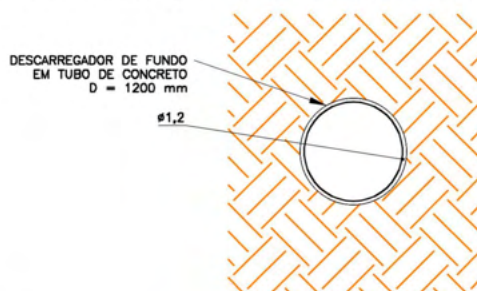


Figura 10. Seção transversal do descarregador de fundo do barramento.

Considerando a capacidade em preenchimento total do tubo descarregador de fundo durante seu descarregamento, a vazão de saída será da ordem de 3,38 m³/s.

A seção transversal de emboque da travessia é apresentada abaixo:

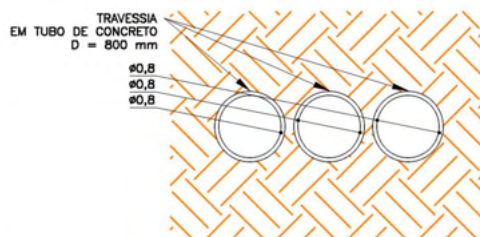


Figura 11. Seção transversal da travessia na Rua Benedito Silva.

Considerando a capacidade total das três linhas de tubos de concreto de diâmetro 800 mm na travessia da ordem de 3,69 m³/s.

Assim, verifica-se que, para que seja evitado o extravasamento da travessia, o barramento deverá atuar como reservatório de amortecimento de vazões, para tempos de recorrência superiores a TR₅₀ anos.

6.1 Dimensionamento da crista do barramento

O dimensionamento da cota da crista do barramento será efetuado para assegurar o amortecimento de vazões com Tempo de Retorno superiores a 50 anos, de forma a não causar o afogamento da travessia existente a jusante, nem o extravasamento no canal no trecho considerado, que possui características urbanas.



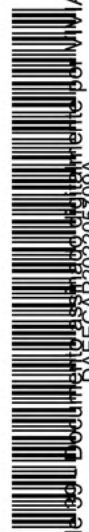
De acordo com a Instrução Técnica DPO nº 11/2007, o projeto do barramento deverá considerar o período de retorno de 1.000 anos (altura maior que 5 m e com risco a pessoas e habitações a jusante), o que significa vazões da ordem de 70,58 m³/s, já incluída a vazão de base.

Nesse sentido, considerando o tempo de concentração da bacia de contribuição até o eixo do barramento de 27 min (1.620 segundos), o volume a ser amortecido é da ordem de 115.020 m³.

6.1.1 Curva Cota x Área x Volume

A cota máxima do barramento a ser instalado será dada pela acumulação do volume necessário ao amortecimento de vazões de 1.000 anos, acrescido de borda livre de segurança, cuja altura é determinada naquela instrução técnica como sendo de $f \geq 0,10 \text{ HM}$; com $f \geq 0,5 \text{ m}$, onde HM é a maior altura do barramento, dada pela distância vertical entre o fundo do álveo de escoamento e o nível d'água máximo *maximorum* do barramento.

Nesse sentido, é necessário determinar a curva Cota x Área x Volume que determina o reservatório, associando o volume de reservação obtido com a cota altimétrica correspondente e com a área de inundação.



**7 Anexo I – Avaliação do Dano Potencial Associado
(DPA) do Barramento – Portaria DAEE
1634/2021**



Autenticado com senha por JEFERSON OLIVEIRA RIBEIRO - ASSESSOR I / SCG-CGE - 21/03/2022 às 15:26:01.
Documento Nº: 37304353-2860 - consulta à autenticidade em
<https://www.documentos.spsempapel.sp.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=37304353-2860>



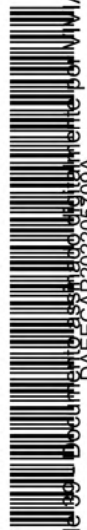
Pág. 24 de 89 | Documento assinado eletronicamente por WIVIANE CHAGAS ALVES.
Para conferência, acesse o site <https://re.ambiente.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos> e informe o processo SIMA.0688652/2021-24 e o código SFFJYQAN.



8 Anexo II – Avaliação do Potencial de Risco Associado – Lei Federal 12.334/10



Autenticado com senha por JEFERSON OLIVEIRA RIBEIRO - ASSESSOR I / SCG-CGE - 21/03/2022 às 15:26:01.
Documento Nº: 37304353-2860 - consulta à autenticidade em
<https://www.documentos.spsempapel.sp.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=37304353-2860>



Pág. 25 de 89 | Documento assinado eletronicamente por WIVIANE CHAGAS ALVES.
Para conferência, acesse o site <https://re.ambiente.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos> e informe o processo SIMA.0688652/2021-24 e o código SFFJYQAN.



DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE
Diretoria de Engenharia e Obras





Recuperação do Barramento e Execução de Descarregador de Fundo e Canal do Vertedor do Município de Taubaté - SP

PLANILHA DE QUANTIDADES

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1	CANTEIRO DE OBRAS		
1.1	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS (máx. 1.50%)	UNIDADE	1,00
1.2	MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS (máx. 0,85%)	mês	11,00
1.3	DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS (máx 0.125%)	UNIDADE	1,00
2	SERVIÇOS PRELIMINARES		
2.1	ROÇADA MECANICA	ha	1,00
2.2	ESCAVACAO E CARGA DE MATERIAL DE 1/2A CATEGORIA	m ³	0,30
2.3	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ATE 10KM	m ³ xkm	3,00
2.4	DISPOSIÇÃO FINAL DE MATERIAL CLASSE II - A	ton	0,12
2.5	ESCAVACAO E CARGA DE MATERIAL DE 1/2A CATEGORIA	m ³	11.500,00
2.6	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ATE 10KM	m ³ xkm	11.500,00
2.7	DISPOSIÇÃO FINAL DE MATERIAL CLASSE II - B	m ³	10.800,00
2.8	COMPACTAÇÃO ATERRO MAIOR/IGUAL 95%PS	m ³	700,00
3	INFRAESTRUTURA		
3.1	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO ARMADO, DIÂMETRO 120CM - TIPO PA-2	m	75,00
3.2	FUNDAÇÃO DE RACHÃO	m ³	641,00
3.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO USINADO FCK=20,0MPA	m ³	670,00
3.4	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO 14 X 19 X 39CM	m ²	45,00
3.5	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE MANTA GEOTÊXTIL COM RESISTÊNCIA À TRAÇÃO LONGITUDINAL DE 31KN/M E TRAÇÃO TRANSVERSAL DE 27KN/M	m ²	2.700,00
3.6	ESCAVAÇÃO MECÂNICA PARA FUNDAÇÕES E VALAS COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL À 4,0M	m ³	978,00
3.7	DRENO DE AREIA	m ³	113,10
3.8	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO USINADO FCK=30,0MPA	m ³	27,00
3.9	REENCHIMENTO DE VALA COM COMPACTAÇÃO, SEM FORNECIMENTO DE TERRA	m ³	978,00
4	CONTENÇÃO EM GABIÃO		
4.1	COMPACTAÇÃO DE TERRA, MEDIDA NO ATERRO	m ³	1.000,00
4.2	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE MANTA GEOTÊXTIL COM RESISTÊNCIA À TRAÇÃO LONGITUDINAL DE 31KN/M E TRAÇÃO TRANSVERSAL DE 27KN/M	m ²	2.700,00
4.3	FUNDAÇÃO DE RACHÃO	m ³	641,00
4.4	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE GABIÃO TIPO SACO, D = 0,65M, DE MALHA 8 X 10CM, GALVANIZADO, REVESTIDO EM PVC, DE FIO Ø = 2,4MM	m ³	500,00
4.5	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE GABIÃO TIPO CAIXA, H = 1,00M, DE MALHA 8 X 10CM, GALVANIZADO, DE FIO Ø = 2,7MM	m ³	570,00
4.6	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE GABIÃO TIPO COLCHÃO RENO, H = 0,23M, DE MALHA 6 X 8CM, GALVANIZADO, REVESTIDO EM PVC, DE FIO Ø = 2,0MM	m ²	990,00
4.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO USINADO FCK=10MPA	m ³	730,00



 DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE Diretoria de Engenharia e Obras 			
Recuperação do Barramento e Execução de Descarregador de Fundo e Canal do Vertedor do Município de Taubaté - SP			
PLANILHA DE QUANTIDADES			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
5	ENROCAMENTO		
5.1	FUNDAÇÃO DE RACHÃO	m ³	171,00
6	CAIXA DE LIGAÇÃO/ INSPEÇÃO		
6.1	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE CANALETA (MEIO TUBO) DE CONCRETO - DIÂMETRO 40CM	m	290,00
6.2	CAIXA DE LIGAÇÃO OU INSPEÇÃO - ESCAVAÇÃO E APILOAMENTO	m ³	1,00
6.3	CAIXA DE LIGAÇÃO OU INSPEÇÃO - LASTRO DE CONCRETO (FUNDO)	m ³	0,15
6.4	CAIXA DE LIGAÇÃO OU INSPEÇÃO - ALVENARIA DE 1/2 TIJOLO, REVESTIDA	m ²	6,80
6.5	CAIXA DE LIGAÇÃO OU INSPEÇÃO - TAMPA DE CONCRETO	m ²	1,00
7	PAISAGISMO		
7.1	GRAMA ESMERALDA	m ²	3.500,00
8	PROJETO EXECUTIVO		
8.1	COORDENADOR	h	10,00
8.2	ENGENHEIRO SÊNIOR	h	40,00
8.3	ENGENHEIRO JUNIOR	h	60,00
8.4	PROJETISTA PLENO	h	120,00
8.5	GEÓLOGO PLENO	h	40,00
8.6	AUXILIAR TÉCNICO	h	100,00
8.7	DESENHISTA TÉCNICO (CADISTA)	h	200,00



DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAAE									
Diretoria de Engenharia e Obras									
Recuperação do Barramento e Execução de Descarregador de Fundo e Canal do Vertedor do Município de Taubaté - SP									
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS									
ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PEQUISA DE PREÇO	CODIGO	DER		VALOR TOTAL	DATA BASE: set/21
						SIURB	VALOR COM LDI		
1	CANTEIRO DE OBRAS								
1.1	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS (máx. 1.50%)	UNIDADE	1,00	DER	36.01.01.01		46.942,43	R\$ 46.942,43	
1.2	MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS (máx. 0.85%)	mês	11,00	DER	36.01.01.02		2.489,37	R\$ 27.385,08	
1.3	DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS (máx 0.125%)	UNIDADE	1,00	DER	36.01.01.03		3.911,87	R\$ 3.911,87	
							Subtotal 1	R\$ 78.237,39	
2	SERVIÇOS PRELIMINARES								
2.1	ROÇADA MECANICA	ha	1,00	DER	37.06.04		2.073,29	2.073,29	
2.2	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE 1/2A CATEGORIA	m ³	0,30	DER	22.02.1		9,35	2,81	
2.3	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ATE 10KM	m ³ *km	3,00	DER	37.02.24		2,71	8,13	
2.4	DISPOSIÇÃO FINAL DE MATERIAL CLASSE II - A	ton	0,12	DER	---		160,00	19,20	
2.5	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE 1/2A CATEGORIA	m ³	11.500,00	DER	22.02.1		9,35	107.525,00	
2.6	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ATE 10KM	m ³ *km	11.500,00	DER	37.02.24		2,71	31.165,00	
2.7	DISPOSIÇÃO FINAL DE MATERIAL CLASSE II - B	m ³	10.800,00	DER	---		25,60	276.480,00	
2.8	COMPACTAÇÃO ATERRO MAIOR/IGUAL 95%PS	m ³	700,00	DER	37.02.20		5,53	3.871,00	
							Subtotal 2	R\$ 421.144,43	



DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAAE

Diretoria de Engenharia e Obras

Recuperação do Barramento e Execução de Descarregador de Fundo e Canal do Vertedor do Município de Taubaté - SP

PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS



ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PEQUISA DE PREÇO	CODIGO	DER		VALOR TOTAL	DATA BASE: set/21
						SIURB	VALOR COM LDI		
1	CANTEIRO DE OBRAS								
1.1	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS (máx. 1.50%)	UNIDADE	1,00	DER	36.01.01.01		46.942,43	R\$ 46.942,43	
1.2	MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS (máx. 0.85%)	mês	11,00	DER	36.01.01.02		2.489,37	R\$ 27.385,08	
1.3	DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS (máx 0.125%)	UNIDADE	1,00	DER	36.01.01.03		3.911,87	R\$ 3.911,87	
							Subtotal 1	R\$ 78.237,39	
2	SERVIÇOS PRELIMINARES								
2.1	ROÇADA MECANICA	ha	1,00	DER	37.06.04		2.073,29	2.073,29	
2.2	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE 1/2A CATEGORIA	m ³	0,30	DER	22.02.1		9,35	2,81	
2.3	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ATE 10KM	m ³ *km	3,00	DER	37.02.24		2,71	8,13	
2.4	DISPOSIÇÃO FINAL DE MATERIAL CLASSE II - A	ton	0,12	DER	---		160,00	19,20	
2.5	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE 1/2A CATEGORIA	m ³	11.500,00	DER	22.02.1		9,35	107.525,00	
2.6	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ATE 10KM	m ³ *km	11.500,00	DER	37.02.24		2,71	31.165,00	
2.7	DISPOSIÇÃO FINAL DE MATERIAL CLASSE II - B	m ³	10.800,00	DER	---		25,60	276.480,00	
2.8	COMPACTAÇÃO ATERRO MAIOR/IGUAL 95%PS	m ³	700,00	DER	37.02.20		5,53	3.871,00	
							Subtotal 2	R\$ 421.144,43	



ITEM		DESCRİÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PEQUISA DE PREÇO	CODIGO	VALOR COM LDI	DER SIURB	DATA BASE: set/21	DATA BASE: jul/21
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS										
3	INFRAESTRUTURA									
3.1	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO ARMADO, DIÁMETRO 120CM - TIPO PA-2	m	75,00	SIURB INFRA	06.16.01	762,84			57.213,12	
3.2	FUNDAÇÃO DE RACHÃO	m³	641,00	SIURB INFRA	05.20.00	210,74			135.083,83	
3.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO USINADO FCK=20,0MPA	m³	670,00	SIURB INFRA	07.15.00	526,87			353.005,31	
3.4	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO 14 X 19 X 39CM	m²	45,00	SIURB INFRA	08.70.00	86,50			3.892,61	
3.5	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE MANTA GEOTÉXIL COM RESISTÊNCIA À TRAÇÃO LONGITUDINAL DE 31KN/M E TRAÇÃO TRANSVERSAL DE 27KN/M	m²	2.700,00	SIURB INFRA	06.69.09	17,77			47.969,28	
3.6	ESCAVAÇÃO MECÂNICA PARA FUNDAÇÕES E VALAS COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 4,0M	m³	978,00	SIURB INFRA	04.04.00	14,14			13.832,83	
3.7	DRENO DE AREIA	m³	113,10	SIURB INFRA	06.25.00	199,22			22.531,69	
3.8	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO USINADO FCK=30,0MPA	m³	27,00	SIURB INFRA	07.17.00	562,84			15.196,72	
3.9	REENFIMENTO DE VALA COM COMPACTAÇÃO, SEM FORNECIMENTO DE TERRA	m³	978,00	SIURB INFRA	04.09.00	15,50			15.159,78	
							Subtotal 3		R\$ 663.885,18	
4	CONTENÇÃO EM GABIÃO									
4.1	COMPACTAÇÃO DE TERRA, MEDIDA NO ATERRO	m³	1.000,00	SIURB INFRA	04.32.00	7,88			7.884,80	
4.2	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE MANTA GEOTÉXIL COM RESISTÊNCIA À TRAÇÃO LONGITUDINAL DE 31KN/M E TRAÇÃO TRANSVERSAL DE 27KN/M	m²	2.700,00	SIURB INFRA	06.69.09	17,77			47.969,28	
4.3	FUNDAÇÃO DE RACHÃO	m³	641,00	SIURB INFRA	05.20.00	205,20			131.531,15	
4.4	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE GABIÃO TIPO SACO, D = 0,65M, DE MALHA 8 X 10CM, GALVANIZADO, REVESTIDO EM PVC, DE FIO Ø = 2,4MM	m³	500,00	SIURB INFRA	07.34.00	959,78			479.891,20	
4.5	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE GABIÃO TIPO CAIXA, H = 1,00M, DE MALHA 8 X 10CM, GALVANIZADO, DE FIO Ø = 2,7MM	m³	570,00	SIURB INFRA	07.24.00	967,67			551.570,30	
4.6	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE GABIÃO TIPO COLCHÃO RENO, H = 0,23M, DE MALHA 6 X 8CM, GALVANIZADO, REVESTIDO EM PVC, DE FIO Ø = 2,0MM	m²	990,00	SIURB INFRA	07.31.00	310,07			306.972,90	
4.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO USINADO FCK=10MPA	m³	730,00	SIURB INFRA	07.13.00	493,58			360.313,98	
							Subtotal 4		R\$ 1.886.139,62	
5	ENROCAMENTO									
5.1	FUNDAÇÃO DE RACHÃO	m³	171,00	SIURB INFRA	05.20.00	205,20			35.088,65	
							Subtotal 5		R\$ 35.088,65	

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAAE
 Diretoria de Engenharia e Obras
 Recuperação do Barramento e Execução de Descarregador de Fundo e Canal do Vertedor do Município de Taubaté - SP



ITEM		DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PEQUISA DE PREÇO	CODIGO	VALOR COM LDI	DER SIURB	DATA BASE: set/21	DATA BASE: jul/21	VALOR TOTAL
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS											
6 CAIXA DE LIGAÇÃO/ INSPEÇÃO											
6.1		FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE CANALETA (MEIO TUBO) DE CONCRETO - DIÂMETRO 40CM	m	290,00	SIURB INFRA	06.47.00	46,07				13.359,49
6.2		CAIXA DE LIGAÇÃO OU INSPEÇÃO - ESCAVAÇÃO E APOLOAMENTO	m³	1,00	SIURB EDIF	10.10.94	67,80				67,80
6.3		CAIXA DE LIGAÇÃO OU INSPEÇÃO - LASTRO DE CONCRETO (FUNDO)	m³	0,15	SIURB EDIF	10.10.95	556,33				83,45
6.4		CAIXA DE LIGAÇÃO OU INSPEÇÃO - ALVENARIA DE 1/2 TJOLO, REVESTIDA	m²	6,80	SIURB EDIF	10.10.96	326,87				2.222,74
6.5		CAIXA DE LIGAÇÃO OU INSPEÇÃO - TAMPA DE CONCRETO	m²	1,00	SIURB EDIF	10.10.98	303,65				303,65
							Subtotal 6				R\$ 16.037,13
7 PAISAGISMO											
7.1		GRAMA ESMERALDA	m²	3.500,00	SIURB EDIF	18.03.05	30,63				107.206,40
							Subtotal 7				R\$ 107.206,40
8 PROJETO EXECUTIVO											
8.1		COORDENADOR	h	10,00	SIURB EDIF	20.03.01	R\$ 529,28				5.292,80
8.2		ENGENHEIRO SÊNIOR	h	40,00	SIURB EDIF	20.03.02	R\$ 350,96				14.038,53
8.3		ENGENHEIRO JUNIOR	h	60,00	SIURB EDIF	20.03.03	R\$ 140,47				8.428,03
8.4		PROJETISTA PLENO	h	120,00	SIURB EDIF	20.03.05	R\$ 121,91				14.628,86
8.5		GEÓLOGO PLENO	h	40,00	SIURB INFRA	03.54.05	R\$ 150,68				6.027,26
8.6		AUXILIAR TÉCNICO	h	100,00	SIURB INFRA	03.32.00	R\$ 31,85				3.184,64
8.7		DESENHISTA TÉCNICO (CADISTA)	h	200,00	SIURB EDIF	20.03.24	R\$ 61,48				12.295,68
							Subtotal 8				R\$ 63.895,81
									TOTAL GERAL		R\$ 3.271.628,60

José Augusto Rocha Mendes
 Engenheiro V
 Pront. 9707

Silvio Luiz Giudice
 Gerente de Engenharia
 Pront. 7703





DEPARTAMENTO DE BOMBEAMENTO E CISTERNAS (DEBAC) - DAEE
 Diretoria de Engenharia e Obras

Recuperação do Borneamento e Instalação de Decantador de Flutuante e Canal de Ventilação do Município de Taubaté - SP

ORÇAMENTO FÍSICO-FINANCEIRO

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR TOTAL	MESES															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1 - CANTONEIO DE OBRAS																				
1.1	INSTALAÇÃO DO CANTONEIO DE OBRAS (INCL. 1.500h)	UNIDADE	1,00	R\$ 46.982,43																
1.2	MANUTENÇÃO DO CANTONEIO DE OBRAS (INCL. 0,85%)	m²	11,00	R\$ 27.381,08																
1.3	DEMOBILIZAÇÃO DO CANTONEIO DE OBRAS (INCL. 0,12%)	UNIDADE	1,00	R\$ 3.315,87																
2 - SERVIÇOS PRELIMINARES																				
2.1	ROÇAGEM MECÂNICA	m³	1,00	R\$ 2.073,29																
2.2	ESCALVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	m³	0,50	R\$ 2,81																
2.3	TRANSPORTE DE LÁZEA, CATEGORIA 1E, 100M	m³	3,00	R\$ 6,13																
2.4	DEPOSIÇÃO FINAL DE MATERIAL CLASSE 1 - A	m³	0,12	R\$ 5,20																
2.5	ESCALVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	m³	11,500,00	R\$ 107.525,00																
2.6	TRANSPORTE DE LÁZEA, CATEGORIA 1E, 100M	m³	11,500,00	R\$ 31.165,00																
2.7	DEPOSIÇÃO FINAL DE MATERIAL CLASSE 1 - B	m³	10,800,00	R\$ 276.480,00																
2.8	COMPACTAÇÃO ATRINCO MANOIR/GUINÁ 550PS	m²	700,00	R\$ 3.371,00																
3 - INFRAESTRUTURA																				
3.1	TUBULAGEM DE ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO ARMADO, DIÂMETRO 1200MM, TIPO PA.2	m	75,00	R\$ 57.213,12																
3.2	FUNDAÇÃO DE BACALO	m³	641,00	R\$ 135.083,83																
3.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO USADO FOC-BOLMIPA	m³	670,00	R\$ 93.006,31																
3.4	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO 6 X 19 X 20CM	m³	45,00	R\$ 3.892,41																
3.5	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE MANTA GEOTÊXIL COM RESISTÊNCIA À TRACÇÃO	m²	2.700,00	R\$ 47.869,28																
3.6	ESCALVAÇÃO MECÂNICA PARA FUNDAÇÕES E VALAS COM PROFUNDIDADE MENOR DO QUE 4,00M	m³	978,00	R\$ 13.832,83																
3.7	DRENHO DE AREIA	m³	113,10	R\$ 22.331,69																
3.8	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO USADO FOC-BOLMIPA	m³	27,00	R\$ 35.196,72																
3.9	REENCHIMENTO DE VALA COM COMPACTAÇÃO, SEM FORNECIMENTO DE TERRA	m³	978,00	R\$ 15.159,78																
4 - CONTINUIDADE EM GABARITO																				
4.1	COMPACTAÇÃO DE TERRA, MEDIDA NO ATERRO	m³	1.000,00	R\$ 7.884,80																
4.2	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE MANTA GEOTÊXIL COM RESISTÊNCIA À TRACÇÃO LONGITUDINAL DE 150N/M E TENSÃO TRANSVERSAL DE 270N/M	m²	2.700,00	R\$ 47.869,28																
4.3	FUNDAÇÃO DE BACALO	m³	641,00	R\$ 135.131,15																
4.4	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CORDÃO TROSCADO, DI. 60MM, DE MALHA 8 X 8, 100M	m	500,00	R\$ 47.891,20																
4.5	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CORDÃO TROSCADO, DI. 60MM, DE MALHA 8 X 8, 100M	m	570,00	R\$ 551.570,30																
4.6	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CORDÃO TROSCADO, DI. 60MM, DE MALHA 8 X 8, 100M	m	900,00	R\$ 306.971,90																
4.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO USADO FOC-BOLMIPA	m³	700,00	R\$ 966.313,96																





SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
BACIA DO PARAÍBA E LITORAL NORTE
Largo Santa Luzia, nº 25, - Taubaté - SP - CEP 12010-510 - CP 318
Tel. (12) 3633-2099
e-mail: bpb@daee.sp.gov.br
www.daee.sp.gov.br



BPB/EXT – 123/2022
Autos DAEE: 9608689

Taubaté, 18 de fevereiro de 2022.

Excelentíssimo Senhor Prefeito,

Através do presente, encaminhamos-lhe cópia do RELATÓRIO TÉCNICO - Estudo de concepção de solução para Recuperação Operacional do Barramento - Jardim do Lago I, elaborado pelo corpo técnico DEO/GEN deste Departamento.
Sem mais para o momento, subscrevemo-nos.



Eng.ª Marcia Eliza da Silva
Diretora da Bacia do Paraíba e Litoral Norte

Ao Exmo
Prefeito José Antonio Saud
Prefeitura Municipal de Taubaté
Avenida Tiradentes, 520
CEP 12030-180 - Taubaté/SP



Renan Alves
Diretor do Departamento
de Gabinete

18.02.22

jjlf





SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
 Rua Boa Vista, 170/175, PABX 3293-8200/8201 - CEP 01014-000 - Centro - Capital - SP
www.daee.sp.gov.br

OFÍCIO/SUP/0283/2022

São Paulo, 16 de março de 2022

(SIMA-EXP-2021/01327) (Pede-se o uso destas referências)

06.01.10.03

Senhor Chefe de Gabinete,

Restituímos a Vossa Senhoria o Expediente SIMA.068652/2021-24 (Despacho CG nº 5602/2021), abriga o Requerimento de Informação nº 1185, de 2021, de autoria do Deputado Estadual Sergio Victor, requerendo informações sobre a Barragem do Loteamento Jardim do Lago I na Cidade de Taubaté.

Sobre o assunto, informamos que a barragem foi construída, sem autorização (outorga de interferência em recursos hídricos), pois a empresa Empreendimentos Imobiliários Tavares de Matos Ltda., solicitou manifestação prévia ao DAEE em 2009, que venceu em 2012. A obra foi executada após aquela data.

Em 2019, a Newland Empreendimentos Ltda., sucessora da referida empresa, foi notificada para regularizar a barragem; e a Newland informou que a obra foi entregue aos proprietários do loteamento e ao Município. O DAEE informou aos envolvidos após vistoria, dos problemas existentes no barramento.

O DAEE, por meio do Ofício BPB/EXT nº 528/2019, solicitou esclarecimentos à Prefeitura sobre sua responsabilidade na gestão das áreas do Loteamento do Lago I, incluídos o barramento e seu reservatório.

Em julho de 2021, a empresa Newland, firmou compromisso formal com a Prefeitura do Município de Taubaté, no sentido de transferir recursos, para que ela executasse as obras necessárias à recuperação da barragem.

A recente intervenção na barragem do Loteamento Jardim do Lago I, uma canalização de 80 metros de extensão, foi efetuada pela Prefeitura de Taubaté, tendo em vista relatos da Defesa Civil Municipal, acerca de suas condições precárias, inclusive com desenvolvimento de processos erosivos no seu corpo, que poderiam, eventualmente, comprometer sua segurança estrutural.

Em termos de execução, as obras realizadas pela Prefeitura Municipal encontram-se concluídas, considerando que objetivaram apenas diminuir as pressões hidrostáticas no corpo da barragem e o controle do processo erosivo existente, através do rebaixamento dos níveis d'água e instalação de linha de tubos de concreto para o direcionamento das águas, evitando possível ocorrência de danos materiais e/ou perda de vidas humanas.

Ilustríssimo Senhor
VALTER ANTONIO DA ROCHA
 Chefe de Gabinete
 Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente
CAPITAL - SP
 DEO/fab



Documento autenticado em 21/03/2022 às 15:34:55 por JEFERSON OLIVEIRA RIBEIRO - ASSESSOR I / SCG-CGE
 Para conferência, acesse o site <https://re.ambiente.sp.gov.br/atendimento/conferencia> ou acesse o código SFFJYQAN.



SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
Rua Boa Vista, 170/175, PABX 3293-8200/8201 - CEP 01014-000 - Centro - Capital - SP
www.daee.sp.gov.br

Em relação à responsabilidade pela realização das obras, este Departamento informa que por se tratar de área pública sob domínio da municipalidade, compete àquela Administração Municipal sua operação e conservação, bem como a regularização do barramento, em relação à outorga de direito de uso de recursos hídricos, de acordo com a Lei Estadual nº 7.663/1991 e Decreto Estadual nº 63.262/2018.

Em termos jurídico-administrativos, o Município deu conhecimento ao DAEE da existência de um Termo de Ajuste de Conduta – TAC firmado entre o Município com as empresas responsáveis pelo parcelamento do solo e sua comercialização (Tavares de Matos Empreendimentos Imobiliários Ltda. e Newland Empreendimentos Imobiliários Ltda.) para a realização das obras de adequação daquele barramento. Contudo, não há conhecimento do DAEE e da própria Administração Municipal quanto à efetiva realização daquele TAC, razão pela qual será necessária a resolução desse conflito para o prosseguimento das ações necessárias.

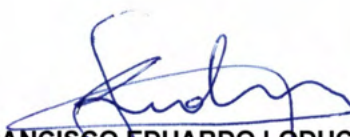
Finalmente, informamos que o Departamento de Águas e Energia Elétrica desenvolveu um estudo técnico, com vistas ao restabelecimento das condições adequadas para operação do barramento, não apenas com relação ao aspecto paisagístico proporcionado pela restauração dos níveis anteriormente verificados, mas também pela necessidade do amortecimento de cheias na bacia hidrográfica, evitando a ocorrência de inundações nas áreas urbanas localizadas a jusante do reservatório.

O DAEE encaminhou um projeto básico à Prefeitura, devidamente especificado para que ela possa realizar as intervenções necessárias à recuperação daquela barragem.

Por oportuno, informamos não temos conhecimento de ocorrência de acidente na referida barragem.

Para melhor elucidar a matéria, encaminhamos em anexo a cópia do projeto solicitado.

Atenciosamente,


FRANCISCO EDUARDO LODUCCA
Superintendente

NELSON MASSAKASHI NASHIRO
Assessor Técnico Chefe
Pront.º nº 7856

