

ESTUDO HIDROLÓGICO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO DE RESERVATÓRIO PARA CONTROLE DE CHEIAS NO RIO JAÚ

Jacqueline Priscila Olmedo¹; Jozrael Henriques Rezende²; Livia Portes Innocenti Helene³

RESUMO – O processo de inundação de um rio é um fenômeno natural, entretanto a ocupação inadequada dos leitos maiores e aumento do escoamento superficial promovido pela impermeabilização do solo somados às mudanças climáticas intensificam as inundações, resultando perdas econômicas, patrimoniais, sociais e ambientais. Em Jaú/SP, os danos, devidos as inundações, são históricos e crescentes. Diante da situação atual, este trabalho teve como objetivo realizar um estudo hidrológico para verificar a viabilidade da construção de um reservatório de contenção de cheia utilizando o método Kokei Uehara. Com o uso de geotecnologias e do software AutoCAD, determinou-se a localização da barragem e área de drenagem com aproximadamente 327 km². Foram calculados as chuvas intensas e o volume dos reservatórios e estimadas as áreas de inundação dos reservatórios para os cinco cenários estudados nos períodos de retorno de 100, 500, 1.000, 5.000 e 10.000 anos. O presente estudo considerou o período de retorno de 10.000 anos de inundação, por resultar em altura menos discrepante do reservatório se comparado aos demais períodos, onde ao considerar vida útil da obra de 50 anos, o risco de ocorrer uma cheia maior varia de 39,5% para TR de 100 anos e 0,5% para TR de 10.000 anos.

Palavras-Chave – Chuvas Intensas; Bacia Hidrográfica; Método Kokei Uehara.

ABSTRACT – The flooding process of a river is a natural phenomenon; however, the inappropriate occupation of floodplains and the increase in surface runoff caused by soil impermeabilization, combined with climate change, intensify flooding, resulting in economic, patrimonial, social, and environmental losses. In Jaú, São Paulo, the damage caused by flooding has been both historical and increasing. Therefore, this study aimed to carry out a hydrological analysis to verify the feasibility of constructing a flood control reservoir using the Kokei Uehara method. By using geotechnologies and AutoCAD software, the location of the dam and the drainage area, approximately 327 km², were determined. Intense rainfall events and reservoir volumes were calculated, and the reservoir flooding areas were estimated for the five scenarios studied, considering return periods of 100, 500, 1,000, 5,000, and 10,000 years. The present study considered the 10,000-year return period for the flood, as it resulted in a less discrepant dam height when compared to the other periods. Considering a project lifespan of 50 years, the risk of a flood is greater than the design event ranges from 39.5% for a 100-year return period to 0.5% for a 10,000-year return period.

Key-words – Heavy Rainfall; Watershed; Kokei Uehara Method

1 INTRODUÇÃO

A urbanização sem planejamento das cidades com a impermeabilização do solo inviabiliza a água precipitada em encontrar o nível freático e recarregar os aquíferos além disso, amplia as inundações urbanas (Yadav, 2023; Gebreslassie *et al.*, 2025). No último século, o município de Jaú,

1) Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. Rod. Washington Luís, s/n - Monjolinho, São Carlos - SP, 13565-905. E-mail: arquitetura.olmedo@gmail.com

2) Docente e Pesquisador na Faculdade de Tecnologia – FATEC Jahu. R. Frei Galvão - Jardim Pedro Ometto, Jaú - SP, 17212-599. E-mail: jozrael.rezende@cps.sp.gov.br

3) Docente na Faculdade de Tecnologia – FATEC Jahu. R. Frei Galvão - Jardim Pedro Ometto, Jaú - SP, 17212-599. E-mail: livia.helene@cps.sp.gov.br

interior do estado de São Paulo, tem vivenciado ocorrências de inundações na medida que a expansão urbana ocupou a planície de inundação. As intervenções na calha e no traçado do rio resultaram em fenômenos de extravasamento hídrico cada vez mais frequentes e intensos (Veneziani Junior; Rezende, 2021).

Precipitações cada vez mais intensas resultaram em dois eventos críticos. O primeiro em novembro de 2011 e o segundo em janeiro de 2022. Nessa ocasião, entre os dias 28 e 30/01/2022, a bacia registrou volumes históricos de chuva concentrada, monitorados por diferentes redes: o posto pluviométrico da Fatec Jahu registrou 334,2 mm, a base do CEMADEN apontou 324,6 mm, enquanto no município vizinho de Dois Córregos a Associcana registrou 315,0 mm e o CIIAGRO 286,1 mm. Essa precipitação generalizada a montante da zona urbana fez com que o rio Jaú saísse de seu leito menor encaixado, e ocupasse, além do leito maior sazonal, o leito maior excepcional, provocando duas mortes e afetando diretamente 864 residências e 139 estabelecimentos comerciais (Rezende; Helene, 2023).

Visando contribuir para prevenir novas ocorrências, o presente trabalho traz um estudo hidrológico para controle de cheias na bacia hidrográfica do Rio Jaú a partir da metodologia Kokei Uehara, para determinar o volume excedente e vazão de pico do Rio Jaú à montante da zona urbana e calcular a área de inundação e volume de um reservatório para os tempos de retorno de 100, 500, 1.000, 5.000 e 10.000 anos, a fim de discutir a viabilidade da implantação.

2 ÁREA DE ESTUDO

O município de Jaú localiza-se no interior do estado de São Paulo, com extensão territorial de 687,103 km² (IBGE, 2024). Inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 13, denominada Tietê-Jacaré. A maior parte do município e praticamente toda a zona urbana está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Jaú (CBH-TJ, 2026). Com predominância da formação Serra Geral e Itaqueri, a bacia do Rio Jaú apresenta solos porosos e de textura média argilosa pelos Latossolos Vermelhos e de arenitos de textura mais finas nas proximidades dos divisores de água pelos Latossolos Vermelhos-Amarelos (Veneziani Junior & Rezende, 2021).

A área definida para comportar a obra situa-se nas coordenadas geográficas em Latitude - 22,3924784 e Longitude -48,3180133. Já a área da bacia de contribuição considera os municípios de Torrinha, Dois Córregos, Mineiros do Tietê e Jaú, conforme Figura 1.

No tocante a área de contribuição, a impermeabilização é de apenas 7,1% da área, enquanto 92,9% estão totalmente voltados para agricultura, pastagens e vegetação remanescente. Em relação as Áreas de Preservação Permanente ao longo do rio Jaú e seus afluentes a montante da zona urbana,

o déficit de mata ciliar ultrapassa 70% do total, ou seja, 1.254,01 há encontram-se degradados (Rezende; Helene, 2023).

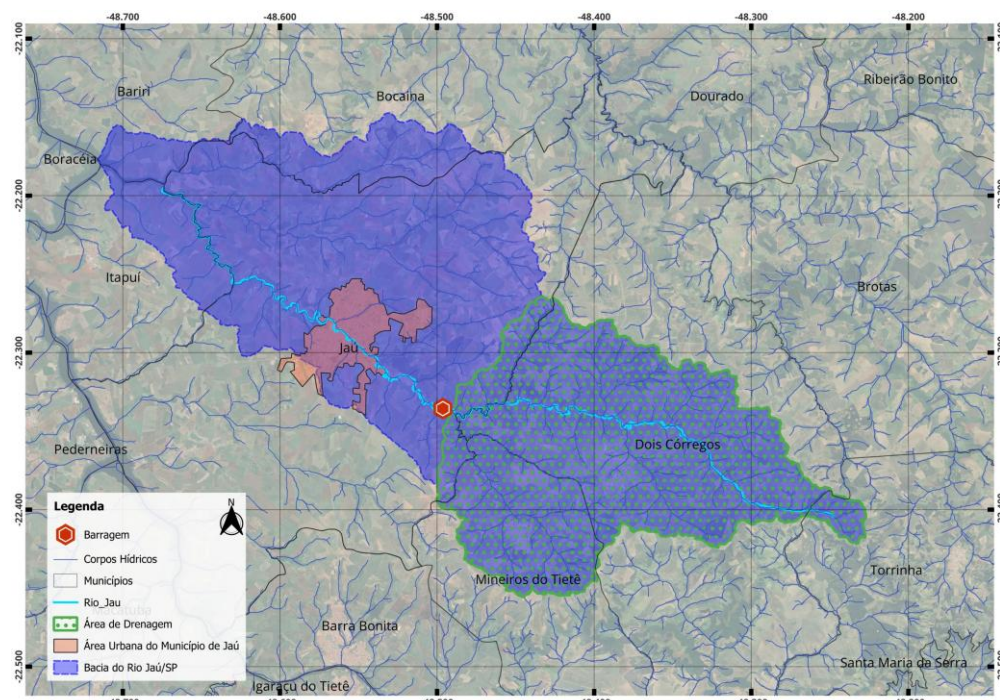


Figura 1 – Área de drenagem do reservatório proposto na bacia hidrográfica do Rio Jaú, a montante da zona urbana.

Fonte: Elaborado pelos autores no software QGIS 4.44.1.

3 METODOLOGIA

O presente estudo de caso segue a vertente exploratória, de natureza aplicada e abordagem quantitativa, onde a coleta e análise dos dados é intrínseca (Gil, 2017; Yin, 2015).

Etapa 1 - Revisão Bibliográfica. A partir da literatura de métodos utilizados para estudos hidrológicos aplicados em controle de enchentes, foi definida a melhor alternativa para a área de estudo e levantados conceitos para a compreensão das equações.

Etapa 2 - Determinar área e suas características. A escolha da área mais favorável para o estudo deu-se do levantamento de suas características do uso do solo e do mapa das curvas de nível da bacia hidrográfica do Jaú e suas sub-bacias, delimitadas nos softwares AutoCad e QGIS.

Etapa 3 - Método Professor Kokei Uehara. O método foi definido pela recomendação do DAEE (atual SP Águas) para áreas de drenagem de 200 até 600 km. Foram levantados dados de entrada apoiando-se no método americano Snyder, base para o método Kokei Uehara em condições brasileiras. Os dados foram medidos a partir do software AutoCad, os parâmetros empíricos do cálculo de Intensidade da Chuva foram retirados do software Pluvio 2.1(GPRH, 2026). Para o uso do Período de Retorno (TR) foi utilizada a técnica de construção de cenários, ferramenta que auxilia e melhora a qualidade da tomada de decisão (Marcial *et al.*, 2024).

Etapa 4 - Concepção do reservatório. Foram definidas, para cada cenário, a altura do reservatório e dimensão de espelho d'água, que auxiliaram na elaboração do estudo de concepção para o tempo de retorno com menor risco e maior viabilidade, desenvolvido através do AutoCad.

Etapa 5 – Discussão da viabilidade da construção do reservatório de controle de inundação no Rio Jaú, para um evento crítico de chuva em um período de retorno de 10.000 anos, de forma a subsidiar projeto executivo e colaborar com a discussão de alternativas para mitigação dos problemas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Estudo Hidrológico

O estudo hidrológico é apresentado em oito etapas, onde cada um apresenta dados de entrada e parâmetros fixos, exceto o dado de tempo de retorno (TR) que apresenta variações devido os cenários estipulados para cinco períodos de retorno diferentes: 100, 500, 1.000, 5.000 e 10.000 anos. Os dados de entrada foram organizados na Tabela 1. Cabe ressaltar que o método Kokei Uehara se baseia no método Snyder, seguindo suas equações (Tomaz, 2002).

Tabela 1 - Dados de entrada

Dados de entrada	Valores
Área de Drenagem da Bacia (A) - (km²)	326,98
Ocupação do solo (C)	0,30
Distância Centro Gravitacional (CG) - (km)	14,00
Talvegue (L) - (km)	39,30
Declividade equivalente - (m/m)	0,01
(Δh) - cota montante - cota jusante	275
Cota montante (m)	815
Cota jusante (m)	540
Tempo de retorno - TR - (anos)	VARIÁVEL*
K - Ábaco	0,84
K - Plúvio 2.1 Jaú/ SP**	1.598,82
a - Plúvio 2.1 Jaú/ SP**	0,12
b - Plúvio 2.1 Jaú/ SP**	21,02
c - Plúvio 2.1 Jaú/ SP**	0,82

*São considerados os períodos 100, 500, 1.000, 5.000 e 10.000 individualmente. **Plúvio 2.1 – Chuvas Intensas para o Brasil (UFV, 2006): Parâmetros da Equação de Intensidade, Duração e Frequência da Precipitação.

As equações da tabela 2 para Tempo de Concentração, Tempo de Base e Tempo de Retardamento não dependem do Tempo de Retorno, portanto, são utilizadas as mesmas equações resolvidas para cada cenário. A partir da equação de Intensidade da chuva (I), são apresentadas as equações para cada cenário, uma vez que esse dado (TR) influencia o resultado.

Tabela 2 - Parâmetros TC, Tr, TB e TD calculados

Parâmetros	Equações	Resultados
Tempo de Concentração (TC)	$57 \times \left(\frac{L^3}{\Delta h}\right)^{0,395} = 57 \times \left(\frac{39,30^3}{275}\right)^{0,395}$	455,26 minutos
Tempo de Retardamento (Tr)*	$0,75 \times Ct \times (A \times CG)^{0,3} = 0,75 \times 2,2 \times (326,98 \times 14)^{0,3}$	10,96 horas
Tempo de Base (TB)	$Tr \times 3 = 10,96 \times 3$	32,87 horas
Tempo de Duração (TD)	$\frac{Tr}{4} = \frac{10,96}{4}$	2,74 horas (164,34 min)

*Coeficiente Empírico (Ct) adotado pelo Kokei Uehara é de 2,2

4.1.1 Intensidade da Chuva (I)

Para o cálculo de I, os parâmetros empíricos “K, a, b, c” da equação são constantes e foram retirados do software Pluvio 2.1. A partir deste subitem, apresentar-se-á os cinco cenários (Tabela 3), devido a equação (1) ser comporta pelo Tempo de Retorno (TR), em milímetros por hora.

$$I = \frac{(K \times TR^a)}{(TD \times b)^c} \quad (1)$$

Tabela 3 - Intensidade da chuva (I) para cinco cenários

Cenário	Equação	Intensidade da Chuva (I)
100 anos	$I = \frac{(1598,82 \times 100^{0,12})}{(164,34 \times 21,02)^{0,82}}$	38,65 mm/h
500 anos	$I = \frac{(1598,82 \times 500^{0,12})}{(164,34 \times 21,02)^{0,82}}$	46,65 mm/h
1.000 anos	$I = \frac{(1598,82 \times 1.000^{0,12})}{(164,34 \times 21,02)^{0,82}}$	50,60 mm/h
5.000 anos	$I = \frac{(1598,82 \times 5.000^{0,12})}{(164,34 \times 21,02)^{0,82}}$	61,08 mm/h
10.000 anos	$I = \frac{(1598,82 \times 10.000^{0,12})}{(164,34 \times 21,02)^{0,82}}$	66,24 mm/h

4.1.2 Chuva na bacia (h), Chuva Corrigida (h1) e Chuva Excedente (hexc)

Para o cálculo da chuva na bacia, a equação (2) consiste na multiplicação do tempo de duração pela intensidade da chuva.

$$h = TD \times I \quad (2)$$

A partir do método Kokei Uehara, foi realizada a correção da chuva a partir da equação (3). É improvável que esta chuva ocorra uniforme em grandes áreas, sendo sua correção dada a partir da aplicação do coeficiente de minoração.

$$h = K \times h1 \quad (3)$$

O coeficiente de minoração K=0,84 foi extraído com base nas diretrizes do DAEE (1994) para a área correspondente. Para a equação da Chuva Excedente (hexc), é multiplicada h1 pelo coeficiente do uso e ocupação do solo, que para este estudo foi adotado o valor de 0,30, conforme recomendações do DAEE (2005) para determinação do coeficiente de runoff (C) para área predominantemente de plantações, pastos etc.

$$hexc = C \times h \quad (4)$$

Na tabela 4, são apresentadas h, h1 e hexc para os cinco cenários.

Tabela 4 - Chuva na bacia (h), Chuva Corrigida (h1), Chuva Excedente (hexc)

Cenário	Equações	Resultados
100 anos	$h1 = 2,74 \times 38,65$	105,85 mm
	$h = 0,84 \times 105,85$	88,92 mm/h
	$hexc = 0,30 \times 88,92$	26,67 mm/h ou 26.674,56 m³/km²
500 anos	$h1 = 2,74 \times 46,65$	127,78 mm
	$h = 0,84 \times 127,78$	107,34 mm/h
	$hexc = 0,30 \times 107,34$	32,30 mm/h ou 32.201,55 m³/km²

1.000 anos	$h1 = 2,74 \times 50,60$	138,58 mm
	$h = 0,84 \times 138,58$	116,41 mm/h
	$hexc = 0,30 \times 116,41$	34,92 mm/h ou 34.921,86 m ³ /km ²
5.000 anos	$h1 = 2,74 \times 61,08$	167,29 mm
	$h = 0,84 \times 167,29$	140,53 mm/h
	$hexc = 0,30 \times 140,53$	42,16 mm/h ou 42.157,69 m ³ /km ²
10.000 anos	$h1 = 2,74 \times 66,24$	181,42 mm
	$h = 0,84 \times 181,42$	152,40 mm/h
	$hexc = 0,30 \times 152,40$	45,72 mm/h ou 45.719,07 m ³ /km ²

4.1.3 Volume de Escoamento (Vesc)

O resultado do Volume de Escoamento resulta em metros cúbicos, devido ao corte dos km² da área com o da chuva excedente, constando na Tabela 5 para cada cenário.

$$Vesc = A \times hexc \quad (5)$$

Tabela 5 - Volumes de escoamento nos cinco cenários

Cenário	Equação	Vesc
100 anos	$Vesc = 326,98 \times 26.674,56$	8.722.049,15 m ³
500 anos	$Vesc = 326,98 \times 32.201,55$	10.529.264,13 m ³
1.000 anos	$Vesc = 326,98 \times 34.921,86$	11.418.749,08 m ³
5.000 anos	$Vesc = 326,98 \times 42.157,69$	13.784.722,26 m ³
10.000 anos	$Vesc = 326,98 \times 45.719,07$	14.949.219,88 m ³

4.1.4 Vazão e Vazão Base

O tempo de base é comum em todos os cenários e resulta em horas, portanto a constante 3.600 foi considerada, a fim de obtermos o resultado em segundos. Para segurança, foi multiplicado o valor 1,1 pela vazão encontrada para cada cenário (tabela 6), obtendo o valor em m³/s.

$$Qb = \left(\frac{(2 \times Vesc)}{(Tb \times 3.600)} \right) \times 1,1 \quad (6)$$

Tabela 6 - Vazões de Base para os cinco cenários

Cenário	Equação	Vazão de Base
100 anos	$Q = \left(\frac{(2 \times 8.722.049,15)}{(32,87 \times 3.600)} \right) \times 1,1$	162,17 m ³ /s
500 anos	$Q = \left(\frac{(2 \times 10.529.264,13)}{(32,87 \times 3.600)} \right) \times 1,1$	195,77 m ³ /s
1.000 anos	$Q = \left(\frac{(2 \times 11.418.749,08)}{(32,87 \times 3.600)} \right) \times 1,1$	212,31 m ³ /s
5.000 anos	$Q = \left(\frac{(2 \times 13.784.722,26)}{(32,87 \times 3.600)} \right) \times 1,1$	256,30 m ³ /s
10.000 anos	$Q = \left(\frac{(2 \times 14.949.219,88)}{(32,87 \times 3.600)} \right) \times 1,1$	277,96 m ³ /s

A vazão de base do projeto tem uma variação de 115,79 m³/s entre os TR de 100 e 10.000 anos, representando um aumento de 71,01% de Vazão de Base em 10.000 anos. Por meio dos dados obtidos para o período de retorno de 10.000 anos, na figura 3 são apresentadas as ordenadas (m³/s) e abscissas (h) do hidrograma sintético para o TR em questão.

Portanto, em uma hipótese de chuva intensa de 2,74 horas que pode ocorrer a cada 10.000 anos, a concentração ocorrerá no tempo de 7,59 horas, com vazão de 277,96 m³/s, já considerando 10% em seu resultado.

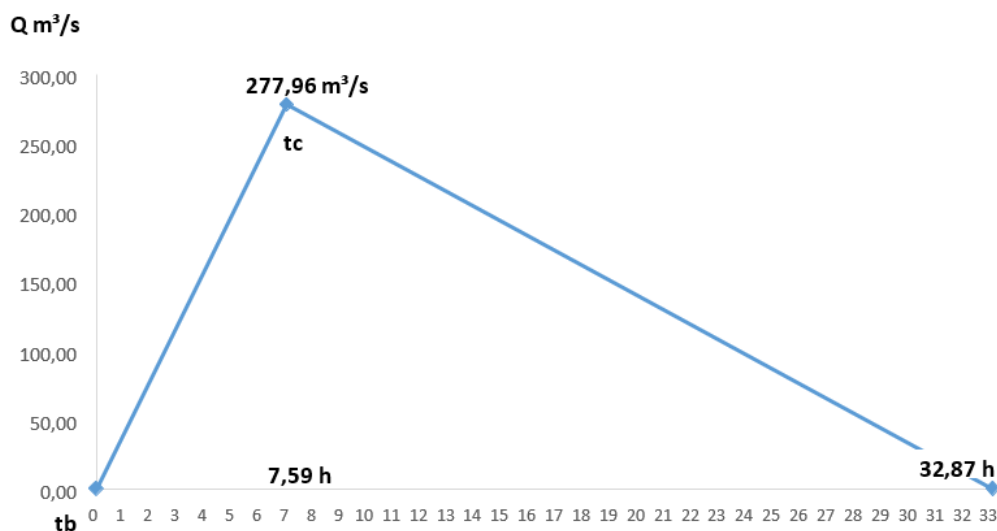


Figura 3 – Hidrograma sintético para TR de 10.000 anos

4.2 Concepção de estudo de um reservatório de contenção de cheia no Rio Jaú

O reservatório foi considerado na curva de nível 520 metros (figura 4), e a fim de determinar a altura e o volume de água suportado para inundação, foram tabeladas as curvas de nível anteriores, de 540 a 550 metros.

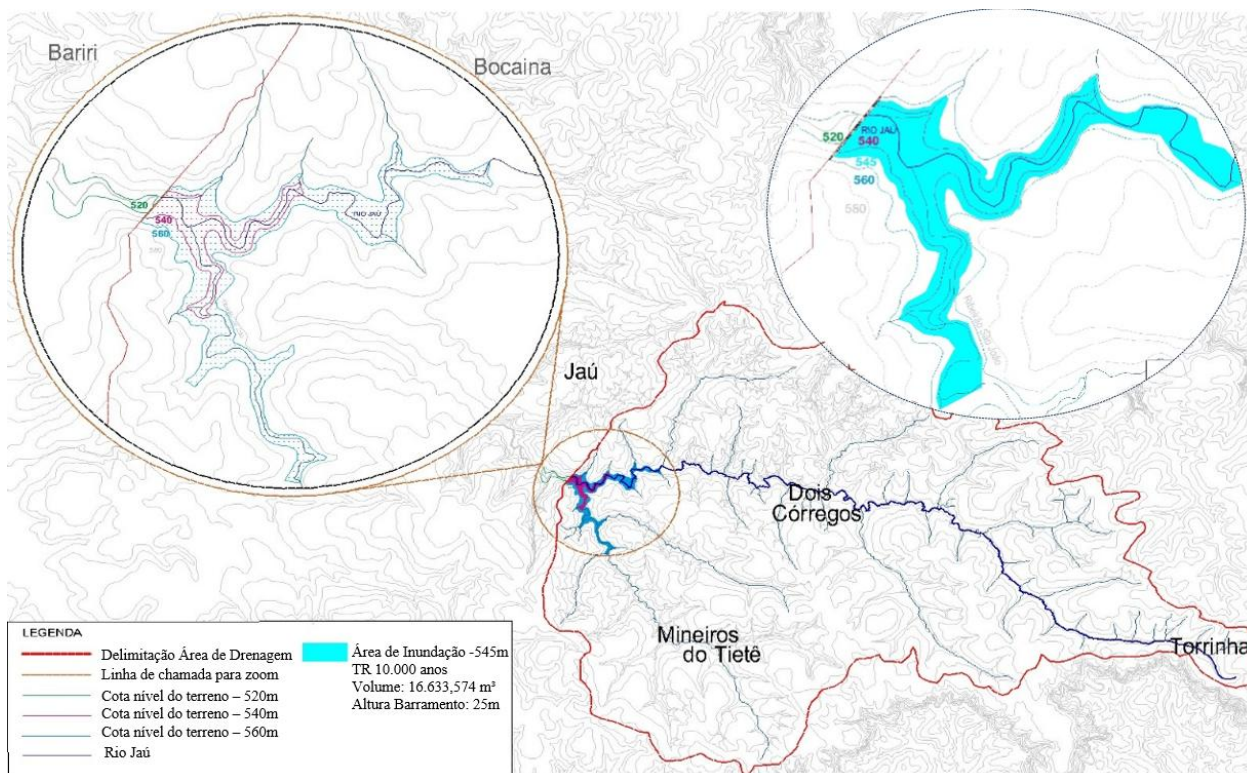


Figura 4 – Área de implantação do reservatório.

Conforme tabela 7, diante das 10 curvas de nível tabeladas, a curva de 545 metros é a ideal para suportar o volume de água de 16.633.574,00 m³, o que atende o tempo de retorno de 10.000 anos, com volume de 14.949.219,88m³.

Tabela 7 - Áreas de Inundação nas curvas de 540 a 550 metros.

Cota inundação (m)	Variação altura (m)	Metade da variação da altura (m)	Área de inundação (m ²)	Volume de água suportado (m ³)	Tempo de Retorno atendido	Vesc (m ³)
540	20	10,0	570.932,89	5.709.328,93		
541	21	10,5	751.826,47	7.894.177,94		
542	22	11,0	916.275,18	10.079.026,96	100	8.722.049,15
543	23	11,5	1.066.424,00	12.263.875,97	500	10.529.264,13
544	24	12,0	1.204.060,42	14.448.724,98	1.000	11.418.749,08
545	25	12,5	1.330.685,92	16.633.574,00	10.000	14.949.219,88
546	26	13,0	1.447.571,00	18.818.423,01		
547	27	13,5	1.555.797,93	21.003.272,02		
548	28	14,0	1.656.294,36	23.188.121,04		
549	29	14,5	1.749.860,00	25.372.970,05		
550	30	15,0	1.837.187,94	27.557.819,06		

Para o cálculo de risco de obra (tabela 8), considerando uma vida útil de 50 anos, foi realizada a seguinte equação:

$$R = \frac{\{1 - [(1 - (1)^{50})] \times 100}{TR} \quad (7)$$

Tabela 8 - Risco de obra com previsão de 50 anos de vida útil

Período de Retorno (TR) anos	Risco (R)	Risco (%)
100	39,499393	39%
500	9,525318	10%
1.000	4,879437	5%
5.000	0,995116	1%
10.000	0,498777	0,5%

Embora na prática usual de macrodrenagem urbana tempos de retorno da magnitude de 10.000 anos sejam reservados para a verificação de vertedouros de emergência em estruturas de altíssimo risco (visando evitar o colapso estrutural) e não para dimensionar volumes úteis de amortecimento cotidiano, a adoção desse patamar neste estudo preliminar justifica-se pela escala de contribuição geográfica e pelo risco socioambiental envolvido. A área a montante do ponto de controle abrange uma bacia de acumulação com mais de 40.000 hectares.

O Rio Jaú corta geometricamente o centro urbano do município, dividindo a cidade ao meio. Um cenário de falha ou transbordamento em uma cheia excepcional impõe um risco catastrófico direto às principais infraestruturas urbanas, perdas de vidas e severo dano patrimonial. Mediante os cenários estabelecidos, o Volume de Escoamento (Vesc) tem uma crescente de 58%, com alteração de apenas 3 metros de altura. Considerando o TR de 10.000 anos, o risco apresentado é de 0,50%, enquanto para o TR de 100 anos, o risco da obra é de quase 40%.

5 CONCLUSÃO

O método Kokei Uehara mostrou-se adequado na realização do estudo hidrológico. O baixo coeficiente de escoamento superficial adotado ($C=0,30$) evidencia e corrobora que a bacia hidrográfica a montante, em sua área de contribuição, possui características essencialmente rurais e semiurbanas, composta majoritariamente por áreas agrícolas e de pastagem. Diante dessa configuração territorial, conclui-se que o controle de cheias e a mitigação de inundações na zona urbana não devem centralizar-se exclusivamente em uma única grande estrutura de engenharia cinza (obra estrutural). O manejo do amortecimento de cheias pode ser otimizado e descentralizado combinando o reservatório proposto à aplicação de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) distribuídas ao longo da bacia a montante. A promoção da infiltração natural e da retenção difusa da água na zona rural reduzirá significativamente os volumes de pico que atingem a calha principal urbana.

Como etapas consecutivas e indispensáveis para mitigar as simplificações dos cálculos puramente geométricos aqui apresentados, aponta-se a necessidade imperativa de aplicar modelagem hidrológica e hidrodinâmica computacional avançada (utilizando softwares como HEC-RAS ou SWMM). Tais ferramentas permitirão avaliar com precisão espacial e temporal a propagação da onda de cheia, o real efeito de amortecimento e as manchas de inundação dinâmicas. Essas simulações futuras devem ser associadas a um Plano de Drenagem integrado da Bacia, englobando as diretrizes rurais e urbanas através de práticas como técnicas de conservação do solo, restauração ecológica das matas ciliares (visto o passivo ambiental mapeado na bacia) e o planejamento de grandes parques alagáveis a montante da franja urbana, funcionando como áreas multifuncionais de retenção temporária de excedentes hídricos

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da CAPES - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- ABRANCHES, S. (2017). *A era do imprevisto: a grande transição do século XXI*. Companhia das Letras, São Paulo - SP, 411 p.
- CBH-TJ. (2026). *Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Jaú*. Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré, Araraquara - SP.
- DAEE. (1994). *Manual de cálculo das vazões do Estado de São Paulo*. São Paulo - SP.
- DAEE. (2005). *Guia Prático para Projetos de Pequenas Obras Hidráulicas: Parte I – Hidrologia e Hidráulica: Conceitos e Metodologias*. São Paulo - SP.

GEBRESLASSIE, H. et al. (2025). “Water Harvesting and Groundwater Recharge: A Comprehensive Review and Synthesis of Current Practices”. *Water* 17(7), p. 976.

GIL, A. C. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6. ed. Atlas, São Paulo - SP.

GPRH. (2026). *Download de Softwares*. Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos, UFV, Viçosa - MG.

IBGE. (2026). *Jaú: panorama. Censo: 2024*. Rio de Janeiro - RJ.

MARCIAL, E. C.; CAMPOS, S. K.; SANTOS, J. D. F.; PARES, A.; LEAL, R. M. (2024). “Scenario planning: what do definitions show about its purpose?”. *Cadernos de Ciência & Tecnologia* 41, e27403.

REZENDE, J. H.; HELENE, L. P. I. (2023). “Abordagem participativa e Soluções baseadas na Natureza (SbN) como estratégias de resiliência e de revitalização em bacias hidrográficas”. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades* 11(83), pp. 290 – 301.

TOMAZ, P. (2002). *Cálculos hidrológicos e hidráulicos para obras municipais: piscinões, galerias, bueiros, canais*. Navegar, São Paulo - SP.

UFV. (2006). *Plúvio 2.1: chuvas intensas para o Brasil*. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG.

VENEZIANI JUNIOR, J. C. T.; REZENDE, J. H. (2021). “Às margens do Rio Jaú: história de um rio”, in *Às margens do Jahu: a história ainda não contada*. Org. por Santos, F. G., 11 Editora, Jaú - SP.

YADAV, S. K. (2023). “Land Cover Change and Its Impact on Groundwater Resources: Findings and Recommendations”, in *Groundwater: New Advances and Challenges*. IntechOpen, London, cap. 1.

YIN, R. K. (2015). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 5. ed. Bookman, Porto Alegre - RS.