



**SNCT
2025**

**Semana Nacional De Ciência
e Tecnologia**

Planeta Água: a cultura oceânica para enfrentar
as mudanças climáticas no meu território



CompartilhArte
Semana de Arte
e Cultura



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina
Câmpus
Florianópolis

O Impacto das Alterações no Uso e Ocupação do Solo no Escoamento Superficial da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Hercílio

Vinícius Corrêa da Cruz¹ | vinicius.cc03@aluno.ifsc.edu.br
João Victor Machado da Palma² | joao.vmp14@aluno.ifsc.edu.br
Maurília de Almeida Bastos³ | maurilia@aluno.ifsc.edu.br
Fernanda Simoni Schuch⁴ | fernandass@aluno.ifsc.edu.br

RESUMO

A recorrência de eventos extremos de precipitação provocam inundações e enchentes recorrentes, afetando a qualidade de vida das populações do Vale do Itajaí/SC. Para minimizar estes impactos foram projetadas e construídas três barragens de contenção de cheias, uma destas é a de José Boiteux a qual, em 2023, após um evento extremo de precipitação, extravasou. Sendo assim, buscando entender o comportamento hídrico do escoamento superficial da água na Bacia Hidrográfica do Rio Hercílio que contém a referida barragem, determinou-se a variação do tempo de concentração (Tc) de 1990 a 2023. O método utilizado para tal leva em consideração o uso e ocupação do solo e necessita de dados obtidos a partir de mapas temáticos os quais foram selecionados na plataforma MapBiomas. Como resultado, verificou-se que ao longo de 43 anos (1990 a 2023) o escoamento superficial ocorre mais rapidamente nos dias atuais em comparação com as décadas anteriores, ou seja, houve uma diminuição no tempo de concentração, aumentando o fluxo superficial da água e, conseqüentemente, o risco de inundações à jusante.

Palavras-chave: Barragem José Boiteux; Eventos Extremos de Precipitação; Geoprocessamento; Tempo de Concentração; QGIS..



1 INTRODUÇÃO

A Barragem José Boiteux, situada na Bacia Hidrográfica do Rio Hercílio (BHRH), norte do Rio Itajaí-Açu, é a maior barragem de contenção de cheias de Santa Catarina, com capacidade de cerca de 357 milhões de m³. A obra inaugurada em 1992, constitui um dos principais instrumentos de mitigação de desastres no Alto Vale do Itajaí e, em outubro de 2023, extravasou pela primeira vez, após um evento extremo de precipitação, revelando vulnerabilidades no sistema de gestão hídrica estadual (Caldas, 2023). A BHRH apresenta características fisiográficas que favorecem escoamento rápido, o que, somado a mudanças no uso do solo e à intensificação das chuvas extremas, aumenta o risco de inundações (Cruz et al., 2025).

Buscando respostas para o comportamento hidrológico da BHRH e seus efeitos na obra da barragem, analisou-se nesta pesquisa, se as alterações ocorridas ao longo do tempo, no uso do solo da bacia hidrográfica, modificaram o tempo de escoamento superficial da água quando ocorrem precipitações. Esta análise baseou-se no cálculo do tempo de concentração (Tc) da bacia hidrográfica desde 1990 até 2023.

2 MÉTODO DA PESQUISA

Primeiramente, para se analisar o Uso e Ocupação do Solo (UOS) da BHRH foi necessário realizar-se a delimitação da área, tendo como dados de entrada mapas no formato shapefile os quais foram manipulados no software QGIS v. 3.22, software livre e gratuito de geoprocessamento disponibilizado pelo INPE (Instituto Nacional e Pesquisa Espacial).

Tabela 1: Dados vetoriais utilizados na pesquisa para caracterizar a BHRH

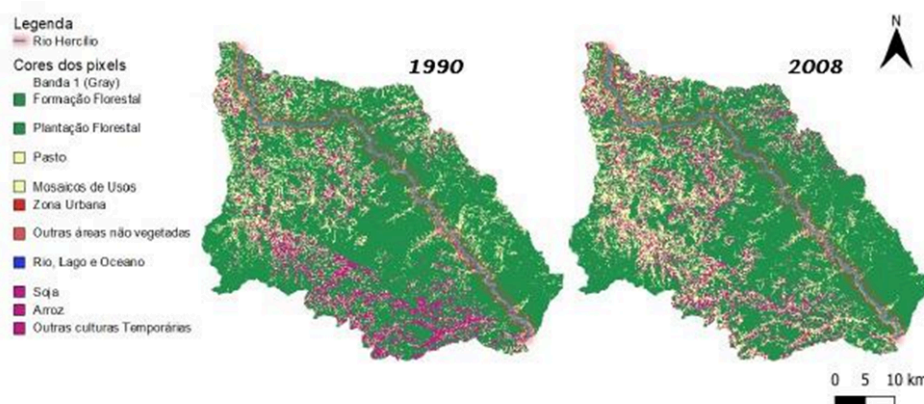
Dado	Ano	Escala	Fonte
Limites municipais	2022	1:250:000	IBGE (2023)
Unidades da Federação	2023	1:250:000	IBGE (2023)
Curvas e nível	2016	1:250:000	IBGE (2023)
Hidrografia	2013	1:250:000	ANA (2023)

Fonte: autores

A seguir, através da plataforma MapBiomas, obteve-se os dados referentes ao uso e ocupação do solo em Santa Catarina (Figura 1). As classes originais foram reagrupadas conforme metodologia adaptada do manual de hidráulica do WSDOT (1997), permitindo analisar a evolução do uso do solo em quatro datas: 1990, 2000, 2008 e 2023.



Figura 1: UOS da BHRH de 1990 e 2008



Fonte: Adaptado de MapBiomas, 2025.

O método WSDOT (1997) utiliza a fórmula 1 para cálculo do Tc:

$$Tc = L^{1,5} / (K * \sqrt{\Delta H}) \quad \text{fórmula 1}$$

Onde:

Tc é o tempo de concentração em minutos;

L é o comprimento do segmento;

K é o coeficiente de cobertura do solo em metros/minuto;

ΔH é a declividade do segmento em metros

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após análise dos mapas de UOS e quantificação dos valores necessários para o cálculo do Tc, determinou-se os valores de Tc a partir de planilha eletrônica. Os resultados obtidos estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2 – Tempo de concentração (Tc) da BHRH (1990–2023)

Ano	Tc (min)	Duração equivalente	Variação em relação a 1990
1990	10887	7d 13h 26min	—
2000	10.660	7d 9h 36min	↓ 2,1%
2008	9031	6d 10h 12min	↓ 15,3%
2023	9.828	6d 19h 55min	↓ 8,8%

Fonte: Autoria própria, 2025.

É possível verificar-se que houve uma variação do Tc ao longo de 43 anos. Em comparação com 1990, em todas as datas analisadas houve uma diminuição no valor obtido, ou seja, a água chega mais rápido ao exutório da bacia hidrográfica. As



alterações do UOS corroboram com esta variação. Na Figura 1 verifica-se uma diminuição das áreas de formação florestal ou silvicultura (plantação florestal), a qual deu lugar a outras classes de UOS relativas à práticas agrícolas. Quando a vegetação de grande porte é substituída, altera-se a quantidade de água que consegue percolar no solo, aumentando-se a quantidade de água que escoar na superfície, aumentando também, a velocidade de escoamento. O evento relativo ao extravasamento da BHRH ilustra a relação direta entre alterações antrópicas e a intensificação dos eventos climáticos nas infraestruturas hidráulicas.

4 CONCLUSÃO

Entre 1990 e 2023, observou-se uma redução de até 8,6% no tempo de concentração, intensificação de eventos extremos e mudanças expressivas no uso do solo. Esses fatores estão correlacionados e demonstram que as transformações antrópicas e climáticas afetam a resiliência hidrológica da bacia. Conclui-se que a mitigação de riscos na região depende de gestão integrada da bacia, modernização do sistema de alerta e políticas públicas de conservação de nascentes e reflorestamento.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). *Base hidrográfica otocodificada*. Brasília, 2023.

CRUZ, V. C.; PALMA, J. V. M.; BASTOS, M. DE A.; SCHUCH, F. S.. *Características Fisiográficas da Bacia Hidrográfica do Rio Hercílio Versus Eventos Extremos de Precipitação* In: VI COBICET, 2025, ONLINE. Anais do VI COBICET. Even 3. 2025.

CALDAS, F. *Defesa Civil de SC confirma extravasamento da Barragem de José Boiteux após chuvas extremas*. Florianópolis: G1 SC, 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Bases cartográficas e limites municipais*. Rio de Janeiro, 2023.

MAPBIOMAS. *Coleção 9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso do Solo do Brasil (1990–2023)*. São Paulo, 2025.

WASHINGTON STATE DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (WSDOT). *Hydraulics Manual*. Olympia, 1997.