



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

ESTUDO DE VIABILIDADE

Ponte sobre o Rio das Antas
Ligação entre Cotiporã – Bento Gonçalves

1. INTRODUÇÃO

O presente Laudo Técnico tem por objeto avaliar a viabilidade técnica para a implantação de uma nova ponte sobre o Rio das Antas, destinada a estabelecer ligação viária segura e permanente entre os municípios de Cotiporã e Bento Gonçalves, no Estado do Rio Grande do Sul.

A análise considera as condições atuais de operação da travessia existente, o histórico de eventos hidrológicos extremos registrados na região, os danos e deslocamentos anteriormente observados na estrutura existente, as características do Rio das Antas e a necessidade de implantação de uma solução estrutural compatível com os atuais requisitos de segurança e resiliência frente a eventos de cheia.

O estudo busca, ainda, avaliar a viabilidade e a adequabilidade da implantação de uma nova Obra de Arte Especial – OAE, em local e condições que possibilitem garantir a continuidade da ligação viária, mediante a adoção de uma **cota de implantação superior à cota de cheia**, reduzindo a vulnerabilidade da travessia, evitando interrupções de tráfego e proporcionando maior segurança aos usuários e à própria estrutura.

2. ANÁLISE TÉCNICA

2.1. Histórico de danos à OAE em decorrência de enchentes

A ponte original sobre o Rio das Antas foi construída entre as décadas de 1970 e 1980, permanecendo em operação por aproximadamente 45 anos, até ser severamente afetada pelas enchentes de maio de 2024.

A estrutura antiga possuía aproximadamente 100 m de comprimento e 5,0 m de largura, com pista simples, pilares de concreto armado e tabuleiro de



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

concreto armado moldado in loco. Após as enchentes de 2024, a estrutura ficou parcialmente destruída, permanecendo parte do tabuleiro e os pilares, conforme registro fotográfico apresentado neste laudo, conforme figura 2.

Figura 1 - Mapa de localização da ponte e suas vias de acesso - Coordenadas:
Lat.: 29° 5'19.22"S e Long: 51°38'17.98"O



Fonte: Laudo Hidrológico (2023).

Figura 2 - Imagem da situação da ponte após as enchentes de 2024, no lado esquerdo a cabeceira do lado de Bento Gonçalves e no lado direito a cabeceira do lado de Cotiporã.



Fonte: Autores (2024).



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

Figura 3 - Situação da ponte antiga após as enchentes de 2024



Fonte: Autores (2024).

Diante do cenário de diversas interrupções em importantes conexões das rodovias estaduais e federais, entre elas a BR-470 e a RS-431, incluindo a interdição da Ponte de Santa Bárbara, a região passou a enfrentar sérios problemas de mobilidade e logística. Nesse contexto, os municípios da região uniram esforços para viabilizar o restabelecimento, ainda que provisório, da ponte sobre o Rio das Antas, entre Cotiporã e Bento Gonçalves, considerando sua importância estratégica para o escoamento da produção regional, o acesso a serviços hospitalares e universitários e a conexão com Bento Gonçalves e a Região Metropolitana. **A medida mostrou-se fundamental para reduzir os impactos decorrentes do isolamento provocado pelas interrupções, restabelecendo uma conexão viária essencial para a integração entre os municípios da região.**

Como pode ser observado no mapa a seguir, a interrupção das principais conexões viárias obrigou os usuários a utilizar rotas alternativas para acessar



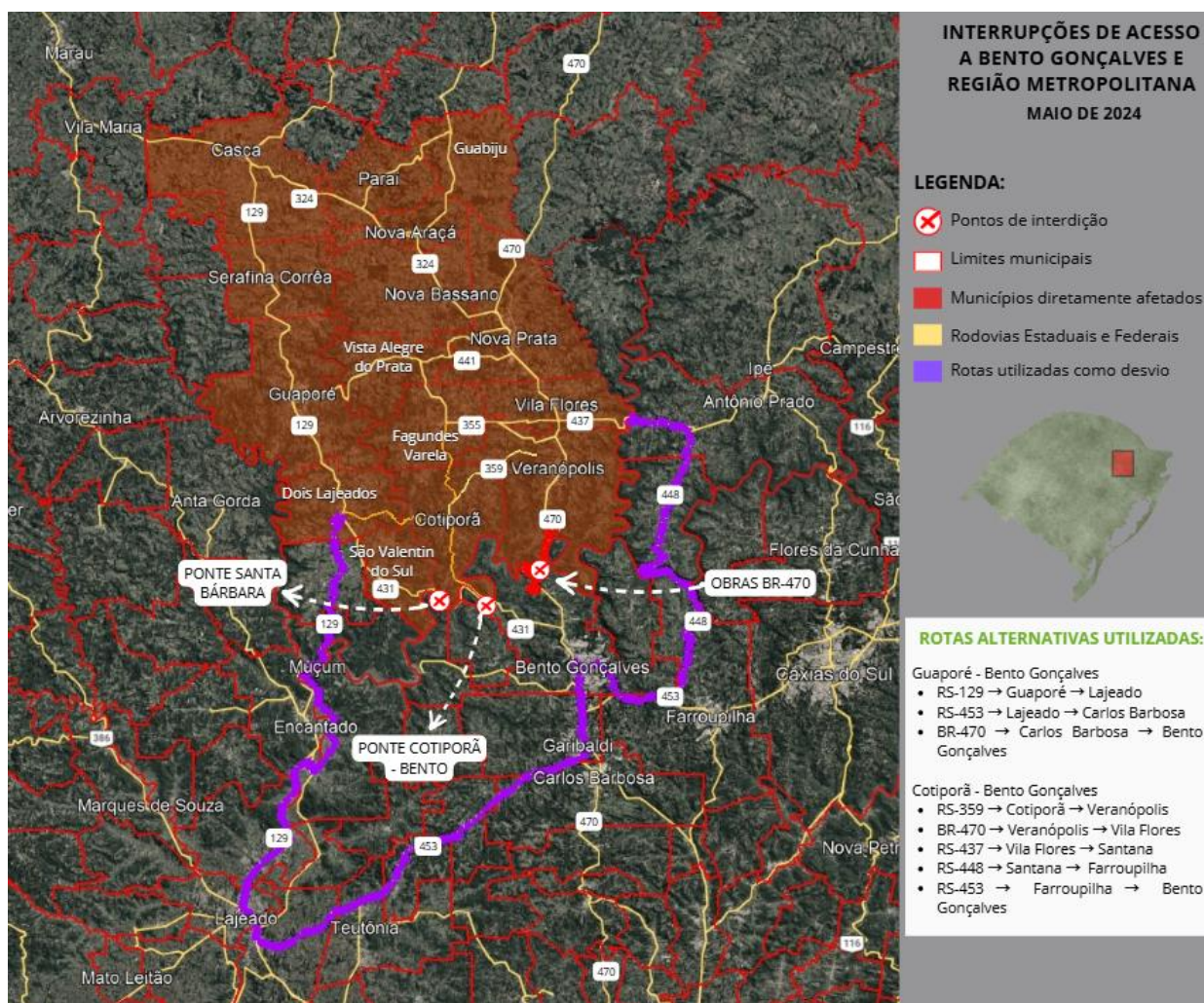
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

Bento Gonçalves e a Região Metropolitana, **ampliando significativamente as distâncias e os tempos de deslocamento e impondo importantes restrições à circulação de pessoas, ao transporte de mercadorias e ao acesso a serviços essenciais.** Nesse cenário, o restabelecimento da travessia sobre o Rio das Antas assumiu caráter estratégico não apenas para Cotiporã e Bento Gonçalves, mas para toda a região afetada pelas interrupções.

Figura 4 – Mapa que retrata a situação de interdições e rotas alternativas em 2024.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

Após os eventos climáticos extremos de 2024, e diante da necessidade de restabelecer rapidamente a ligação viária, foi solicitado à Defesa Civil Nacional recurso para a reconstrução de um novo tabuleiro utilizando, de forma provisória, os pilares existentes. A solução foi executada ainda em 2024, no valor de R\$ 4.578.660,55 provindo da Defesa Civil, resultando em uma ponte com aproximadamente 135 m de comprimento e 5,5 m de largura.

Com o recurso concedido, o tabuleiro foi reconstruído sobre os pilares existentes, e inclusos dois novos pilares, utilizando vigas metálicas apoiadas sobre os elementos existentes e aparelhos de apoio em Neoprene, além de travas metálicas destinadas ao controle do deslocamento lateral. A pista de rolamento foi executada em laje de concreto armado.

Entre os anos de 2024 e 2026, a estrada, e ponte entre esses municípios serviram como rota alternativa à BR 470, a qual passou por um extenso período de obras em que esteve interditada e com sistema de comboio em horários predeterminados. Além de facilitar o deslocamento para os cidadãos desses dois municípios, a rota foi essencial para diversos municípios da região, conforme mapa apresentado na figura 4.

Esse caráter regional reforça que a interrupção da travessia produz impactos que ultrapassam a escala local, aumentando os custos de desvio, o tempo de deslocamento e a vulnerabilidade logística da região.

Desde a reconstrução realizada em 2024, ocorreram diversos episódios de elevação do nível do Rio das Antas nos quais a ponte foi parcialmente ou totalmente submersa. Embora não tenham sido identificados danos estruturais relevantes nos primeiros episódios, a recorrência da submersão evidencia que a cota atual do tabuleiro permanece vulnerável às cheias.

Essa condição se confirmou de forma mais severa nos eventos de julho e setembro de 2026, quando a combinação entre elevada vazão, velocidade do escoamento e grande quantidade de material flutuante provocou danos graves a estrutura da obra de arte, com o colapso de um dos tabuleiros da ponte, localizado na margem de Bento Gonçalves.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

2.2. Situação atual da ponte

- **Julho de 2026**

Entre os dias 21 e 24 de julho de 2026, o estado do rio Grande do Sul sofreu um evento de chuvas intensas que teve impactos em boa parte do estado, sendo o maior evento de chuvas desde o ocorrido em 2024. No evento de julho a estrutura da ponte foi comprometida pela força das águas, movimentou grande quantidade de entulhos que estavam depositados nas margens dos rios, tanto no próprio rio das Antas, quanto seus afluentes. Esses entulhos, em especial troncos de árvores que se acumularam em decorrência dos inúmeros deslizamentos de terra em 2024, juntamente com a força da água do rio, causaram impacto muito grande sobre a estrutura da nova ponte, a qual sofreu um deslocamento lateral, conforme é possível visualizar nas imagens apresentadas a seguir.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

Figura 5 – Ponte sobre o rio das Antas, em condições de vazão normal



Figura 6 - Local da ponte sobre o rio das Antas (após as chuvas de julho de 2026).



Fonte: Autores (2026).

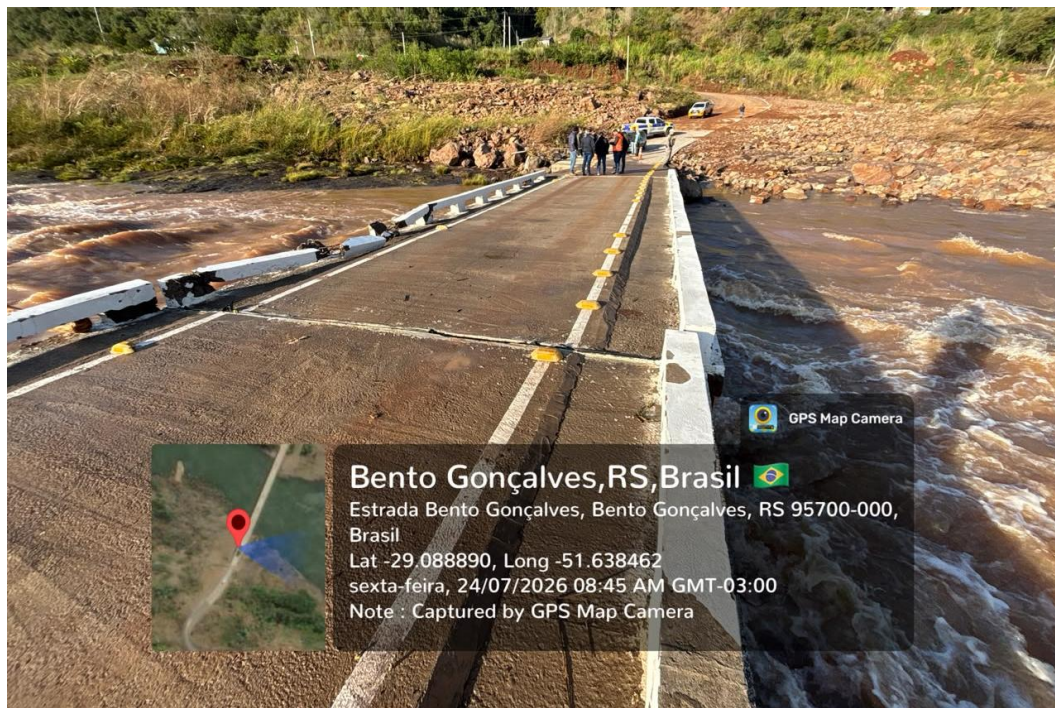


ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

Figura 7 - Identificação dos danos na ponte após a diminuição do nível da água



Fonte: Autores (2026).

Figura 8 - Deslocamento lateral do tabuleiro



Fonte: Autores (2026).



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

Figura 9 - Identificação dos danos à estrutura da ponte



Fonte: Autores (2026).

Figura 10 - Identificação de travas de segurança quebradas e arrancamento do concreto do apoio



Fonte: Autores (2026).



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

Dentre os danos identificados na ponte estão:

- Deslocamento lateral de um dos tabuleiros da ponte, devido à quebra dos chumbadores das travas de segurança;
- Desplacamento de concreto nos apoios em que as travas sofreram danos;
- Perda dos aparelhos de apoio de Neoprene em 8 pontos, que servem como amortecedores da estrutura;
- Quebra dos guarda-rodas de concreto.

Os reparos dos danos citados anteriormente, causados durante o evento de julho, estavam previstos para serem iniciados, inclusive havendo empresa contratada para execução, e seriam iniciados após a conclusão de perícia na estrutura, que foi solicitada pelo Tribunal de Contas do Estado - TCE em 28/08, devendo ser realizada anteriormente ao início da obra. Em seguida a perícia técnica e independente foi contratada, sendo realizadas as vistorias in loco no dia 18/09, e a ordem de início da execução dos reparos estaria prevista para dia 22/09, após entrega de laudo pericial parcial.

- **Setembro de 2026**

No dia 21 de setembro de 2026, voltaram a ocorrer eventos de chuvas intensas em toda a região e áreas de contribuição para o rio das Antas, superando os volumes registrados em julho de 2026, e agravando os danos anteriormente registrados, inclusive registrando o colapso de um dos tabuleiros da ponte, e consequentemente a interdição definitiva da estrutura.

Os danos registrados no mês de setembro foram levantados in loco, conforme seguem os registros.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

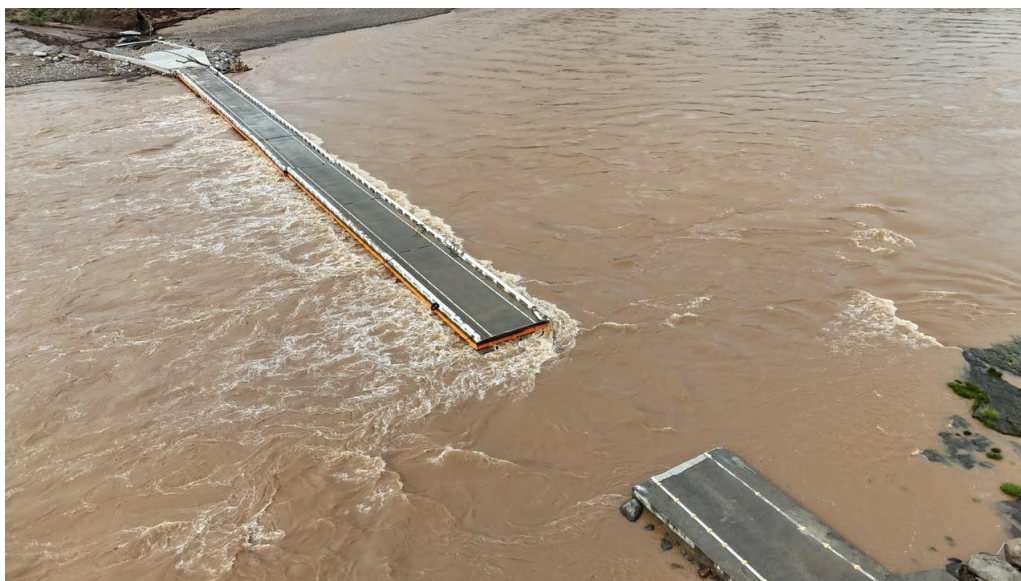
MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

Figura 11 - Falta do último tabuleiro, no lado de Bento Gonçalves



Figura 12 - Imagem aérea demonstra a falta de um tabuleiro e o desalinhamento de outro tabuleiro



2026.09.23 | 29°5'20"S 51°38'19"W
24mm f/1.7 1/1600s ISO100

DJI MINI 4 PRO



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

Figura 13 - Dano completo à cabeceira no lado de Cotiporã



2026.09.23 | 29°5'16"S 51°38'16"W
24mm f/1.7 1/1000s ISO100

dji MINI 4 PRO

Figura 14 - Identificação dos nados visíveis por imagem aérea



2026.09.23 | 29°5'18"S 51°38'17"W
24mm f/1.7 1/1250s ISO100

dji MINI 4 PRO



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

2.3. Estudos hidrológicos

Como forma de solucionar a frequente submersão da ponte, e consequentes danos, ainda no ano de 2024, foi realizada a solicitação junto a Defesa Civil para o recurso de uma possível nova ponte, sendo essa uma solução definitiva para o local, acima da cota de inundação, e resistente as possíveis e cada vez mais comuns intempéries climáticas.

No ano de 2023, após as enchentes ocorridas naquele ano, havia sido realizado um estudo hidrológico do curso hídrico em questão, que definiu duas possíveis hipóteses de novas pontes, os quais poderiam ser uma solução definitiva para o problema em questão. Esse laudo identificou as seguintes possibilidades de traçado:

Figura 15 - Possibilidades de traçado para nova ponte



Fonte: Estudo Hidrológico Rio das Antas (2023).

Os pontos estudados para a possível implantação de uma nova ponte, em 2023, foram inviabilizados após as cheias ocorridas em 2024, uma vez que as águas atingiram cotas superiores ao nível estimado para a projeção da ponte.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

Na Opção A, essa situação foi especialmente evidenciada na estrada RS-431, pertencente ao Município de Bento Gonçalves, onde o nível atingido pelas águas superou a cota considerada no estudo para a implantação da estrutura. A Opção B, por sua vez, apresentaria extensão muito elevada, em torno de 545 m, além de demandar alterações significativas na estrutura viária existente, acarretando custos muito elevados e comprometendo a viabilidade da alternativa. Portanto, concluiu-se que o estudo hidrológico elaborado em 2023 não é mais aplicável para a definição da cota de inundação e do posicionamento das obras de arte, sendo necessária a atualização das premissas e dos estudos hidrológicos e hidráulicos para a definição de uma nova solução.

Conforme os resultados do estudo hidrológico de 2023, elaborado com base na distribuição estatística de Gumbel para a Estação Fluviométrica UHE 14 de julho (cód. 86470800), foram estimadas as seguintes vazões de projeto:

Figura 16 - Tempo de retorno de chuvas previsto no estudo hidrológico

TR (anos)	2	5	10	20	25	50	100
Q (m³/s)	4.184,91	6.630,28	8.249,33	9.802,36	10.295,00	11.812,60	13.318,99

Fonte: Estudo Hidrológico (2023).

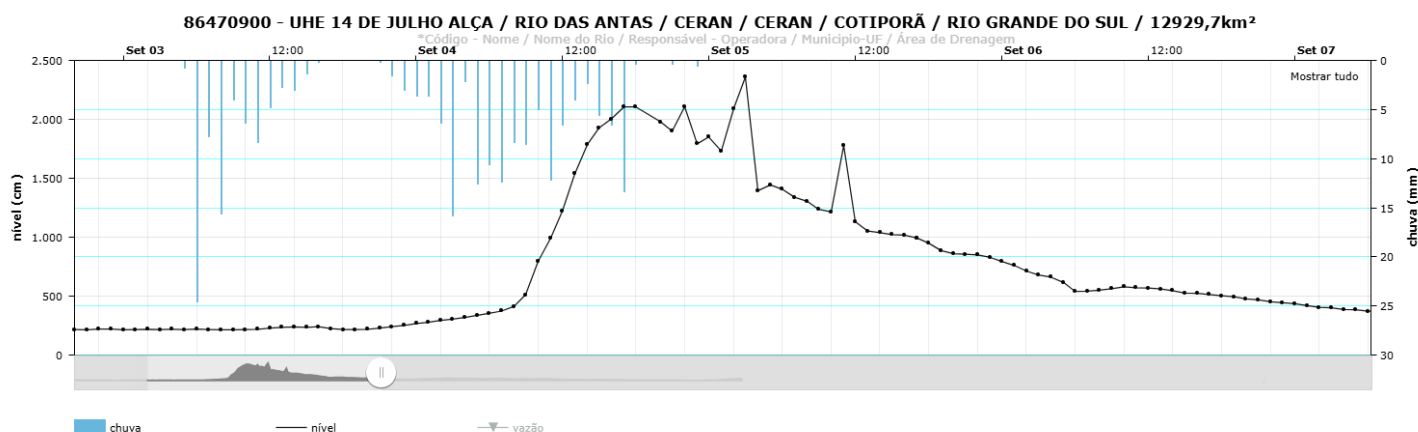
Observa-se que, segundo o estudo de 2023, uma vazão de aproximadamente 10.000 m³/s estaria associada a um tempo de retorno entre 20 e 25 anos, enquanto a vazão de 13.318,99 m³/s corresponderia ao evento de 100 anos.

Durante o evento registrado no mês de setembro de 2023, a cota máxima registrada no rio das antas foi de 23,59 metros e **vazão vertida de 15.113,79m³/s**, ou seja, **20,99 metros acima no nível usual do rio**. Já no evento de 2024, não existem registros precisos do nível em que a água chegou, isso porque a estação de monitoramento perdeu a comunicação em determinado momento devido a um deslizamento de massa ter afetado a transmissão dos registros, porém, a última cota registrada é de 21,59m.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL MUNICÍPIO DE COTIPORÃ A Joia da Serra Gaúcha!

Figura 17 – Gráfico demonstrativo da cota de nível em cm, e acumulado de chuvas em mm/h entre os dias 06 e 07/09/2023, registrados na Usina 14 de Julho



Fonte: Sistema HIDRO – Telemetria, Estação 86470900 (2023).

Durante o episódio de chuvas intensas registrado entre 21 e 24 de julho de 2026, a vazão do Rio das Antas ultrapassou **9.400 m³/s**, valor compatível com um evento estimado para ocorrer apenas uma vez a cada 20 anos segundo o estudo de 2023. Já no evento registrado em 21 de setembro de 2026, a vazão registrada na estação meteorológica de Usina foi de **11.980m³/s**, superior ao tempo de retorno esperado para 50 anos no estudo de 2023.

A alteração no perfil das chuvas nos últimos anos representa uma diferença significativa do padrão matemático anteriormente calculado, sendo assim, necessário rever os parâmetros adotados em um novo estudo hidrológico. Além das alterações nos perfis de chuvas, houve grande alteração no próprio curso hídrico. As enchentes de 2024 provocaram alterações físicas relevantes na bacia hidrográfica, incluindo processos de erosão, assoreamento, alteração de seções de escoamento, movimentação de sedimentos e modificações na morfologia do leito em diversos trechos do Rio das Antas.

Para entender os eventos ocorridos em julho e setembro de 2026, os quais deslocaram e colapsaram tabuleiros da ponte, além de outros danos estruturais, e comparar com os registros de 2023 e 2024, estão apresentados os dados registrados nas usinas hidrelétricas instaladas no curso do rio das Antas,



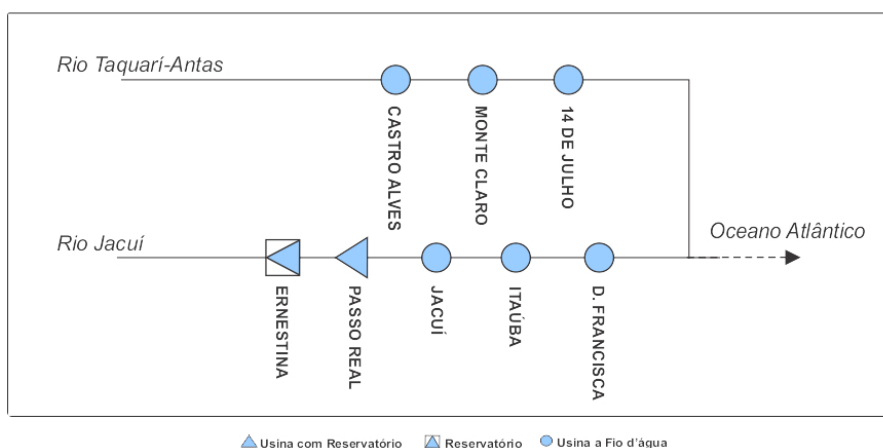
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

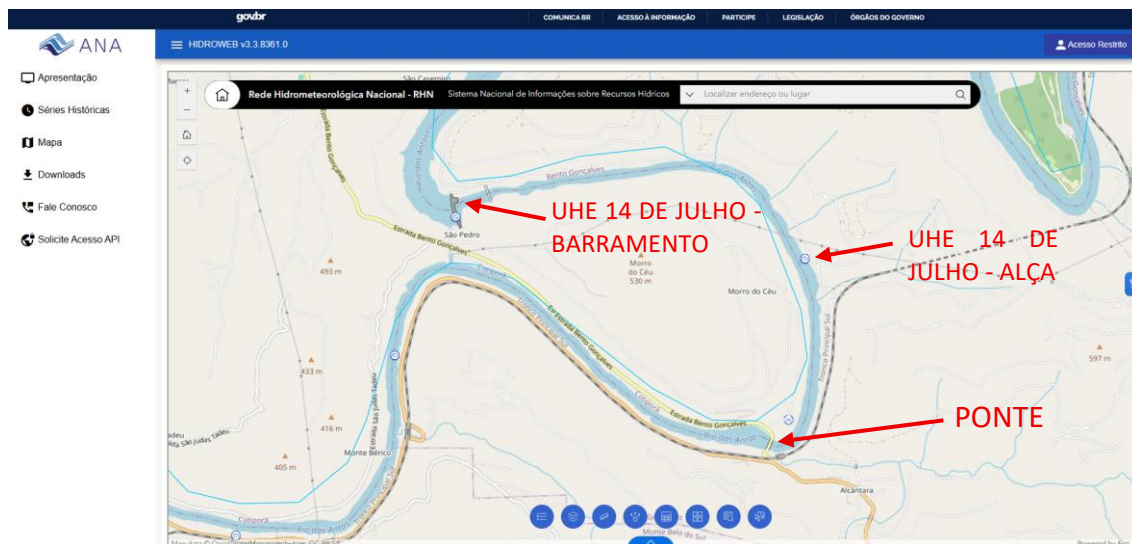
as quais possuem registro do volume de chuvas, nível da água, e vazão em m^3/s , e possuem interferência direta na ponte. Também serão apresentados gráficos que relacionam os dados de chuva com a cota de nível, disponíveis no sistema HIDRO – Telemetria, pertencente à rede hidrometeorológica nacional.

Figura 18 - Usinas hidrelétricas no rio das Antas



Fonte: Sistema interligado Nacional – Bacia do Rio Jacuí (2026).

Figura 19 - Usina hidrelétrica 14 de julho no rio das Antas - Mapa



Fonte: HidroWEB (2026).

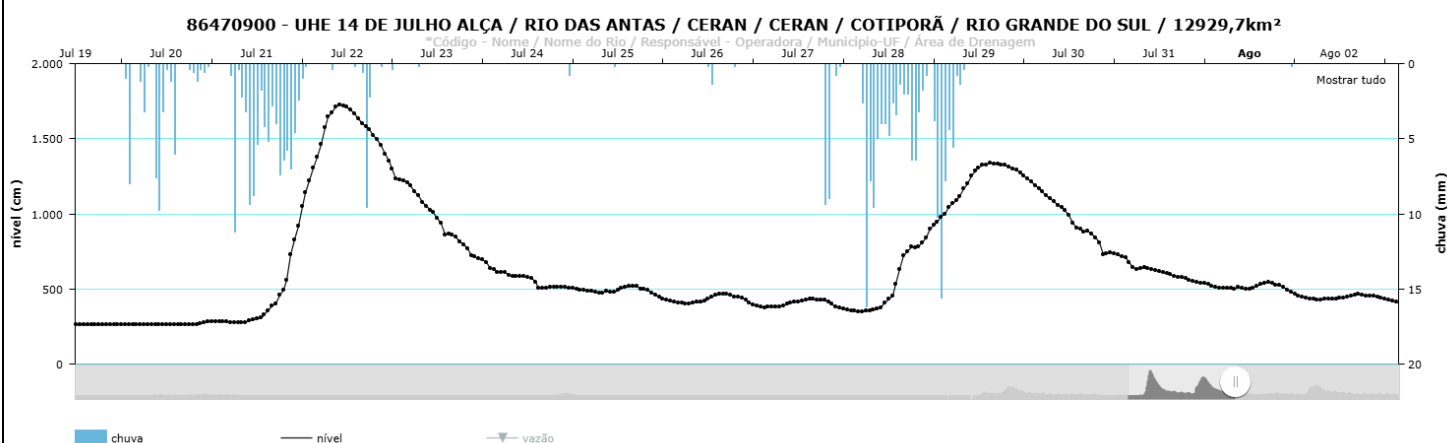
Dentre as três usinas hidroelétricas apresentadas na imagem anterior, situadas, a que possui influência direta na ponte existente é a Usina 14 de Julho,



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL MUNICÍPIO DE COTIPORÃ A Joia da Serra Gaúcha!

a qual são utilizados os dados de vazão como referência para determinar a interdição da ponte, o que acontece com frequência, em momentos em que a vazão vertida ultrapassa 1.200m³/s. Nos eventos registrados no mês de julho de 2026, foram registrados os seguintes picos de cheias:

Figura 20 – Gráfico demonstrativo da cota de nível em cm, e acumulado de chuvas em mm/h entre os dias 19 e 31/07/2026, registrados na Usina 14 de Julho



Fonte: Sistema HIDRO – Telemetria, Estação 86470900 (2026).

No gráfico apresentado é possível identificar os picos das cotas de nível do rio das Antas após um período de chuvas nos dias anteriores, o que aconteceu em grande volume em dois momentos do mês de julho, sendo o primeiro de maneira mais intensa entre os dias 21 e 23/07, e na semana seguinte com pico em 29/07.

O evento de setembro foi ainda mais intenso, com precipitação acumulada elevada em um curto espaço de tempo, e em toda a área de contribuição do rio das Antas, desde a sua nascente. O gráfico a seguir apresenta a relação entre a precipitação ocorrida no período, e o aumento do nível do curso hídrico de maneira elevada.

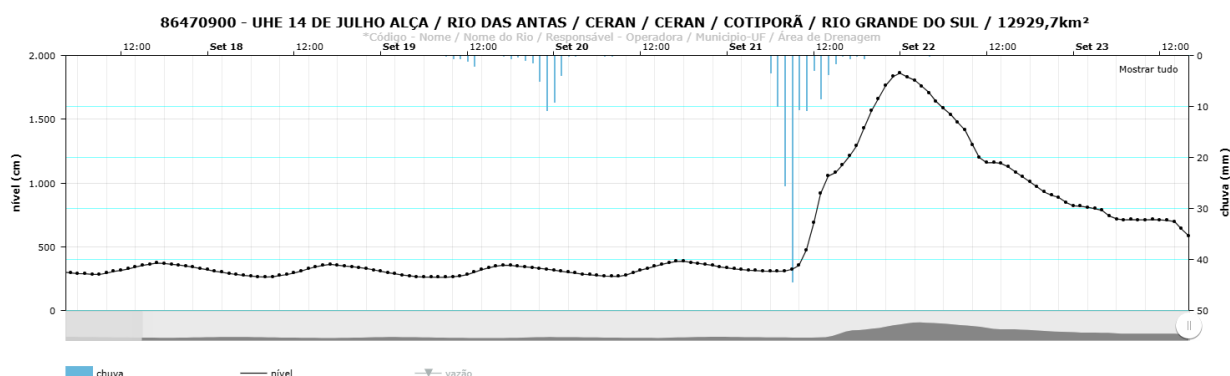


ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

Figura 21 – Gráfico demonstrativo da cota de nível em cm, e acumulado de chuvas em mm/h entre os dias 19/09 e 23/09/2026, registrados na Usina 14 de Julho



Fonte: Sistema HIDRO – Telemetria, Estação 86470900 (2026).

A tabela a seguir identifica os dados de precipitação acumulada, nível do curso hídrico em m, e vazão em m³/s, nos dias em que a ponte esteve submersa, e nos dias antecedentes.

Usina Hidrelétrica 14 de julho					
Data	Precipitação acumulada (mm)	Nível referência do curso hídrico (m)	Nível máximo no período (m)	Vazão início e final do dia (m ³ /s)	Observações
20/07/26	44,4	2,6	2,62	31,51 - 48,77	Início do período de chuvas
21/07/26	93,00		9,17	52,81 - 2503,59	Submersão total 21/07 às 20:30
22/07/26	14,40		17,27	3183,95 – 9451,64	
23/07/26	0,80		13	4606,46 - 1461,41	
24/07/26	0,00		6,95	1438,99 - 655,62	Baixa do nível 24/07 às 3:00
Resumo	152,6 mm	2,6m	17,27m	31,51 – 9451,64	
27/07/26	19,4	2,6	4,3	277,96 - 209,69	Início do período de chuvas
28/07/26	84		9	187,03 - 2417,48	Submersão total 28/07 às 15:30
29/07/26	50		13,39	2539,24 - 4431,62	
30/07/26	0		12,53	4333,25 - 1643,55	
31/07/26	0		7,26	1620,52 - 787,9	Baixa do nível 31/07 às 6:00
Resumo	153,4mm	2,6m	13,39m	187,03 - 4431,62	



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

21/09/26	123,6mm	2,6	18,61	79,86 – 11.860	Chuvas intensas entre 7:00 e 11:00
Resumo	123,6mm	2,6m	18,61m	79,86 – 11.860 m³/s	

Fonte: Adaptado de Agência Nacional de Águas (2026).

Analisando os volumes precipitados nos eventos de alagamentos, identifica-se que, na usina 14 de julho a precipitação acumulada entre os dias 20 e 24/07 causou um aumento no nível do rio de aproximadamente **14,7 metros**, enquanto no evento de 27 a 31/07, 10,8 metros, apesar de a precipitação registrada apresentar volume superior no segundo evento registrado. Já no evento de 21 de setembro, a precipitação superou **120mm em menos de 6 horas**, sendo o nível da água atingindo **18,61 metros**, um aumento de 16,01 m em relação ao nível normal do curso hídrico.

Para entender o motivo do grande aumento do nível do rio, buscou-se analisar os dados das demais usinas hidroelétricas, e pluviômetros em municípios contribuintes para a bacia, os quais indicaram maior volume de precipitação no primeiro evento, e redução considerável no segundo, o contrário do que aconteceu no município de Cotiporã. A seguir estão apresentados os gráficos e planilhas representativas do nível do curso hídrico, precipitação acumulada, e vazão das usinas.

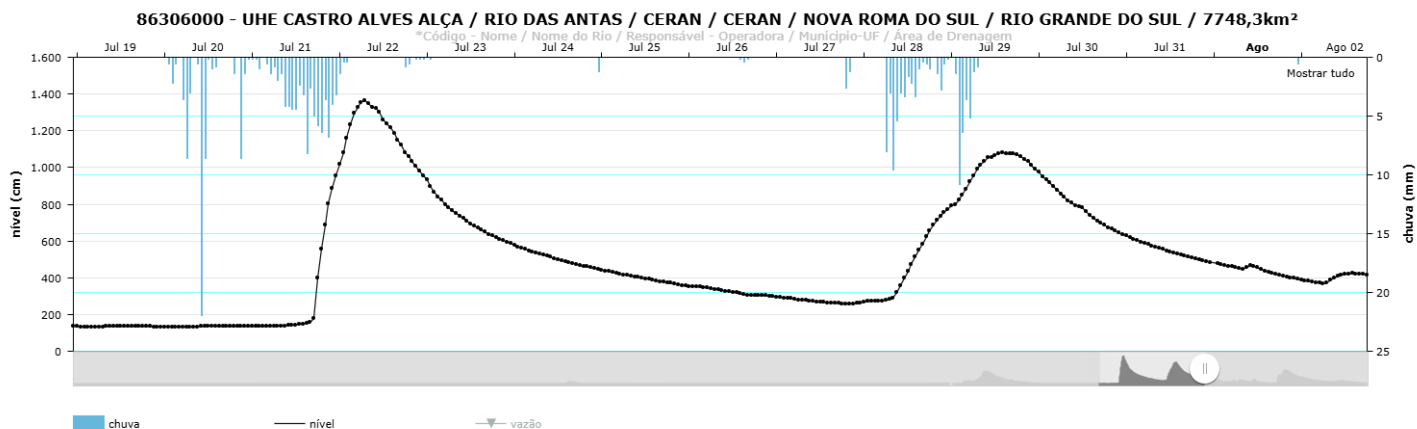


ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

Figura 22 - Gráfico demonstrativo da cota de nível em cm, e acumulado de chuvas em mm/h entre os dias 19 e 31/07, registrados na Usina Castro Alves



Fonte: Sistema HIDRO – Telemetria, Estação 86306000 (2026).

Usina Hidrelétrica Castro Alves			
Data	Precipitação acumulada (mm)	Nível referência do curso hídrico (m)	Nível máximo registrado (m)
20/07/26	63,40	1,32	1,36
21/07/26	76,00		9,57
22/07/26	4,20		13,66
23/07/26	0,20		9,32
24/07/26	1,20		5,78
Resumo	145,00	1,32	13,66
27/10/26	3,8	1,32	2,58
28/10/26	47,6		7,72
29/10/26	29,4		10,82
30/10/26	0		9,74
31/10/26	0		6,27
Resumo	80,8	1,32	10,82
23/09/26	99,8	1,32	15,6

Fonte: Adaptado de Agência Nacional de Águas (2026).

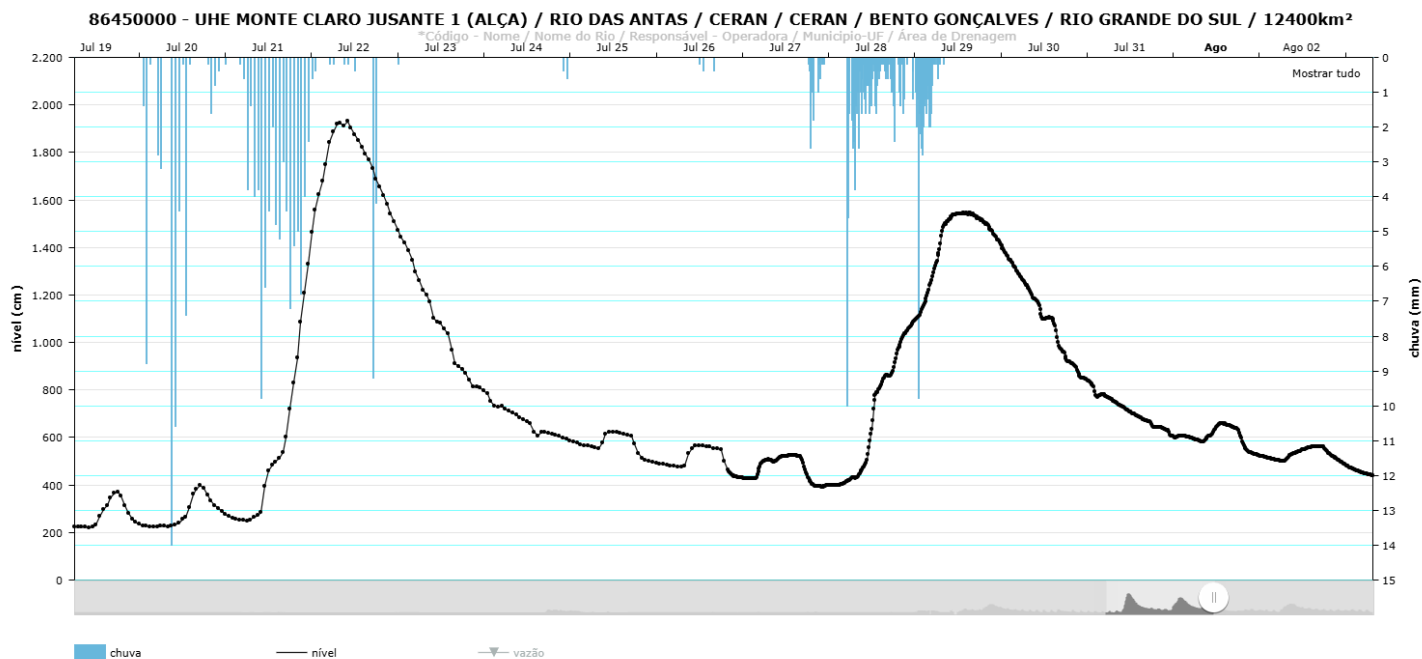


ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

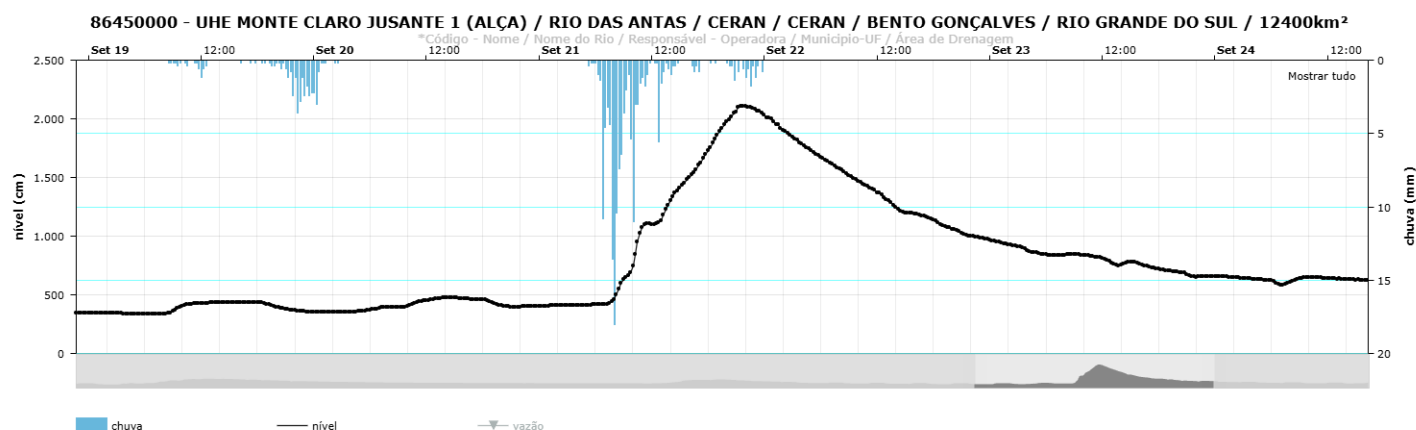
A Joia da Serra Gaúcha!

Figura 23 - Gráfico demonstrativo da cota de nível em cm, e acumulado de chuvas em mm/h entre os dias 19 e 31/07, registrados na Usina Monte Claro



Fonte: Sistema HIDRO – Telemetria, Estação 86450000 (2026).

Figura 24 - Gráfico demonstrativo da cota de nível em cm, e acumulado de chuvas em mm/h entre os dias 19/09 e 23/09, registrados na Usina Monte Claro



Fonte: Sistema HIDRO – Telemetria, Estação 86450000 (2026).



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

Usina Hidrelétrica Monte Claro			
Data	Precipitação acumulada (mm)	Nível referência do curso hídrico (m)	Nível máximo registrado (m)
20/07/2026	56,20	2,23	3,98
21/07/2026	85,00		13,28
22/07/2026	15,60		19,3
23/07/2026	0,20		14,74
24/07/2026	0,00		7,96
Resumo	157,00	2,23	19,3
27/10/26	73,2	2,23	5,24
28/10/26	41,2		10,85
29/10/26	0		15,46
30/10/26	0		13,86
31/10/26	0		8,42
Resumo	114,4	2,23	15,46
21/09/26	80,2	3,65	21,08

Fonte: Adaptado de Agência Nacional de Águas (2026).

Em análise aos dados registrados em 2026, identifica-se que no primeiro evento de cheias, a precipitação acumulada foi elevada em todas as três usinas, enquanto no segundo evento de julho, o volume de precipitação nas últimas usina hidroelétricas apresentadas foi consideravelmente inferior no segundo evento de cheias, o que resultou em menor volume de contribuição chegando até a usina 14 de julho, e consequente menor aumento no nível do rio.

Em análise aos eventos de setembro de 2026, juntamente com os dados de pluviômetros de áreas contribuintes para o rio das Antas, a precipitação registrada no evento do dia 21 foi de elevado acúmulo em período muito curto, o que resulta em um escoamento superficial e consequente aumento do nível dos cursos hídricos de maneira superior ao que ocorre em casos de precipitação distribuída ao longo de um maior período. E análise aos dados de vazão e histórico de cheias dos últimos 30 anos, identificou-se que os eventos de maior criticidade foram:



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

	Comparativo de histórico de cheias			
	Setembro de 2023	Maio de 2024	Julho de 2026	Setembro de 2026
Nível do rio (m)	23,59	21,59	17,27	18,61

(último nível registrado
em 2024 antes de
deslizamento que atingiu
a estação)

Cota de Inundação acima da ponte existente (m)	19,59	17,59	13,27	14,61
--	-------	-------	-------	-------

Com base no histórico de operação e nos registros utilizados pelo município, a ponte existente apresenta condições de submersão quando a vazão registrada na estação de referência supera aproximadamente 1.200 m³/s. No período de **30 anos**, a ponte ficou submersa cerca de **130 vezes, totalizando 538 dias**. Os últimos 10 anos registraram aumento na frequência desses eventos, e a submersão da ponte por 199 dias.

Cabe ressaltar, ainda, que só no ano de 2026, a ponte já ficou submersa por 8 eventos, inclusive em eventos de baixa precipitação no município, como por exemplo na semana 31/08, em foi registrado volume acumulado de precipitação de 79,8 mm em 72 horas (Estação: G2-430595902A - Rede Observacional para Monitoramento de Risco de Desastres Naturais do Cemaden), quantidade de chuva suficiente para provocar a submersão da ponte, evidenciando a elevada vulnerabilidade da estrutura às variações do nível do curso d'água. Conforme pode ser observado na imagem apresentada a seguir, a travessia encontrava-se submersa em decorrência do referido evento de precipitação, mesmo diante de um volume de chuva significativamente inferior aos eventos extremos registrados nos últimos anos.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

Figura 25 – Nível do rio registrado em 31 de agosto de 2026



Fonte: Autores (2026).

A implantação de uma nova ponte sobre o Rio das Antas, localizada acima da cota de inundação e dimensionada para suportar eventos hidrológicos extremos, é considerada uma medida essencial para garantir a continuidade da mobilidade regional, a segurança da população e durabilidade da infraestrutura pública. Os eventos hidrológicos registrados nos últimos anos demonstram que a estrutura atualmente existente apresenta elevada vulnerabilidade às cheias, resultando em frequentes interrupções do tráfego, danos estruturais e riscos crescentes à segurança dos usuários.

3. ANÁLISE DE VIABILIDADE DO LOCAL ESCOLHIDO

Para a definição da localização mais adequada para implantação da nova ponte sobre o Rio das Antas, foram realizadas análises preliminares das cotas altimétricas existentes nos acessos viários de ambas as margens do rio, considerando-se, especificamente, a Estrada Bento Gonçalves, no lado pertencente ao município de Cotiporã, e a ERS-431, no lado pertencente ao município de Bento Gonçalves.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

A análise teve como principal objetivo identificar locais nos quais os acessos à futura estrutura apresentassem cotas altimétricas superiores aos níveis de inundação observados durante os eventos hidrológicos extremos registrados na região, especialmente durante a enchente de maio de 2024, considerada, como o maior evento de cheia registrado no trecho analisado.

No lado de Cotiporã, foram identificados diversos pontos com condições preliminares favoráveis à implantação da travessia, inclusive alguns dos locais indicados em estudos e avaliações hidrológicas anteriormente realizados. Entretanto, a análise da margem pertencente ao município de Bento Gonçalves apresentou maior restrição, uma vez que parcela significativa do traçado da ERS-431 encontra-se em cotas suscetíveis à inundação.

Anteriormente à definição do traçado da nova ponte, foram cogitadas a utilização de um dos traçados previstos no estudo hidrológico, porém identificou-se os seguintes problemas:

Opção 1 – A opção 1 estaria localizada junto ao local da ponte existente, e para essa alternativa, a vazão de projeto para um tempo de retorno de 100 anos foi associada à cota de 91,77 m, mas o próprio estudo determina que isso não é suficiente, pois em 2023, a cota de inundação estabelecida foi de 94,6 metros de acordo com o estudo. O estudo estima, que a ponte teria que atingir aproximadamente **545 m** de comprimento para que sua face inferior ficasse na cota 95,60 m.

Para essa opção prevista, também deveria ser considerada uma nova estrada de acesso à nova ponte, o que encareceria muito o custo da obra, pela via escolhida se tratar de uma estrada secundária rural, com pouca largura e não pavimentada.

No caso da exigência de manter a ponte nas proximidades da estrutura atual existente, foi pensado uma projeção alternativa à opção 2, porém, o mesmo resultaria em uma extensão aproximada de 520 metros, e consequente alto valor. Como forma de visualizar de maneira prática a necessidade desta localização, e o fato de não poder ser usado um traçado similar ao atual, a seguir



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

está apresentada uma foto do dia 22/07/2026, tirada na estrada Bento Gonçalves, no local onde a água do rio das antas chegou, e sua respectiva localização no mapa.

Figura 26 - Inundação na estrada Bento Gonçalves em 22/07/2026



Fonte: Autores (2026).

Figura 27 - Traçado alternativo à opção 1 do estudo hidrológico, e ponto de inundação do dia 22/07/2026.



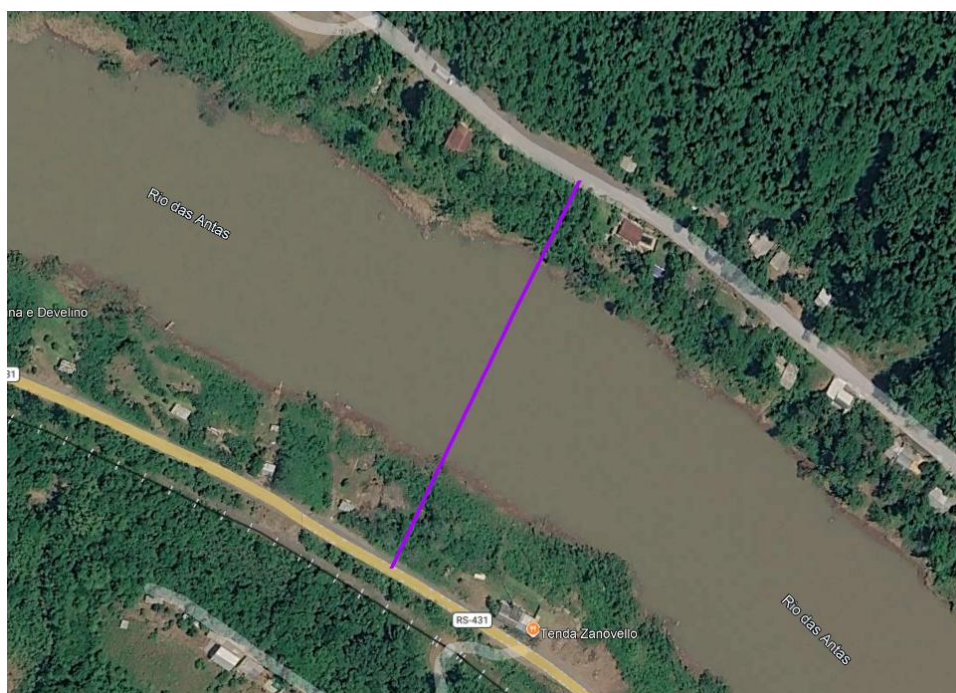
Fonte: Adaptado de google Earth (2026).



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL MUNICÍPIO DE COTIPORÃ A Joia da Serra Gaúcha!

Opção 2 – A segunda opção estaria situada aproximadamente 3,30 km a jusante da ponte existente, em local em que a cheia histórica registrada nesse local atingiu a cota 93,60 m, e teria extensão de **260,50 m**. Neste local, a cota de nível do terreno é de 89 metros para o lado de Bento Gonçalves, estando abaixo da cota de inundação, além de que, a estrada que leva até a ponte prevista também permaneceria abaixo desta cota, portanto, para viabilizar a ponte neste local, deveria ser estudada a possibilidade de elevação da cota de nível de toda a ERS 431. A seguir, estão apresentadas fotos do dia 22/07/26, que mostra o local onde estava previsto o traçado 2.

Figura 28 - Traçado previsto na opção 2 do Estudo hidrológico



Fonte: Adaptado de google Earth (2026).



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL **MUNICÍPIO DE COTIPORÃ** *A Joia da Serra Gaúcha!*

Figura 29 – Cheia do rio das antas registrada no dia 22/07/2026, com nível do rio próximo à ERS 431



Fonte: Autores (2026).

- **Opção de traçado definida**

A partir dessa análise de inviabilização dos traçados previstos no estudo hidrológico anterior, foi selecionado um trecho no qual as condições topográficas de ambas as margens apresentaram maior compatibilidade com a implantação da nova travessia.

A localização proposta foi confirmada por levantamento topográfico realizado especificamente para este estudo. O levantamento encontrou a cota de **100,77 m** para o acesso no lado de Cotiporã e **99,27 m** para o acesso no lado de Bento Gonçalves, resultando em uma diferença altimétrica aproximada de **1,50 m entre as duas margens**.

Durante o mesmo levantamento, foram identificados e cotados elementos físicos que permitiram estabelecer a referência do nível atingido pela enchente de 2023 no local, tendo sido registrada a cota aproximada de **94,50 m**,



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL MUNICÍPIO DE COTIPORÃ A Joia da Serra Gaúcha!

correspondente à marca de inundação observada na região dos trilhos da antiga ponte ferroviária.

Figura 30 - Localização definida para a reconstrução da ponte



Fonte: Adaptado de google Earth (2026).

Considerando-se essa referência, verifica-se que a cota do acesso selecionado no lado de Cotiporã encontra-se **6,27 m acima** do nível de inundação de referência, enquanto o acesso localizado no lado de Bento Gonçalves encontra-se **4,77 m acima** desse mesmo nível.

Além do levantamento topográfico realizado nas margens e nos acessos, foi executado levantamento batimétrico no trecho previsto para implantação da nova ponte, com o objetivo de caracterizar preliminarmente a profundidade do Rio das Antas e auxiliar na avaliação da viabilidade de implantação dos elementos de fundação.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL **MUNICÍPIO DE COTIPORÃ** *A Joia da Serra Gaúcha!*

Figura 31 - Realização da batimetria no rio das Antas



Fonte: Autores (2026).

A cota do fundo do rio encontrada no local pela batimetria variou entre 69,04m e 70,18m, o que pode ser identificado na planta da topobatimetria apresentada em anexo. Alguns trechos do rio não foram levantados devido à impossibilidade de navegação. As profundidades da rocha matriz, para a fixação das fundações deverão ser confirmadas após a realização de sondagem, anteriormente a definição do projeto executivo e o início das obras.

Como forma de estimar a vazão do rio para atingir a nova ponte, e as cotas das cheias já registradas no trecho estabelecido para nova ponte, utilizou-se do levantamento topográfico e da batimetria para obter a seção do rio, e estabelecer uma relação entre a área da seção, raio hidráulico, vazão e declividade.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

As equações utilizadas para verificar a velocidade e o raio hidráulico para cada cota foram:

$$V = Q / A \quad (\text{velocidade média})$$

$$R = A / P \quad (\text{raio hidráulico})$$

Com o histórico dos eventos mais intensos dos últimos anos, definiu-se os raios hidráulicos e velocidades para os eventos já conhecidos e, por meio da equação da continuidade estimou-se a velocidade no trecho de cota limite para a nova ponte, conforme a seguinte equação, utilizando coeficiente de manning (n) estimado em 0,04 – Canais naturais, sinuoso, limpo, com pouco represamento. Porém, identifica-se que usando o manning a velocidade estimada é muito superior à velocidade empírica, já registrada nos eventos anteriores, portanto, utilizou-se de uma estimativa de 3m/s para a cota limite.

Nível	Cota (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Perímetro (m)	R (m)	V (m/s)
Ponte existente	76,40	1.200	1.268	188,7	6,72	0,95
Jul/2026	87,67	9.451	3.670	263,46	13,93	2,58
Set/2026	89,01	11.860	4.035	271,17	14,88	2,94
2024	91,99	12.923,52	4.906	298,05	16,46	2,63
2023 - Recorde histórico	94,50	15.113,79	5.682	309,8	18,34	2,66
Cota-limite (folga 1 m)	96,85	19.329	6.443	325,4	19,81	3,00

Utilizando a velocidade estimada, obtém-se vazão de 19.329m³/s, cerca de 4.200 m³/s (28%) acima da maior cheia já registrada no rio (2023, 15.114 m³/s. Em comparação com dados estabelecidos no estudo hidrológico de 2023, a vazão estimada cata a cota-limite seria de 6.010m³/s superior a vazão estimada para o tempo de retorno estimado de 100 anos. O novo tempo de retorno atualizado para os eventos climáticos extremos será definido em um novo estudo hidrológico.

A seguir está apresentado um perfil representativo desenvolvido com auxílio de inteligência artificial, que demonstra as cotas utilizadas como



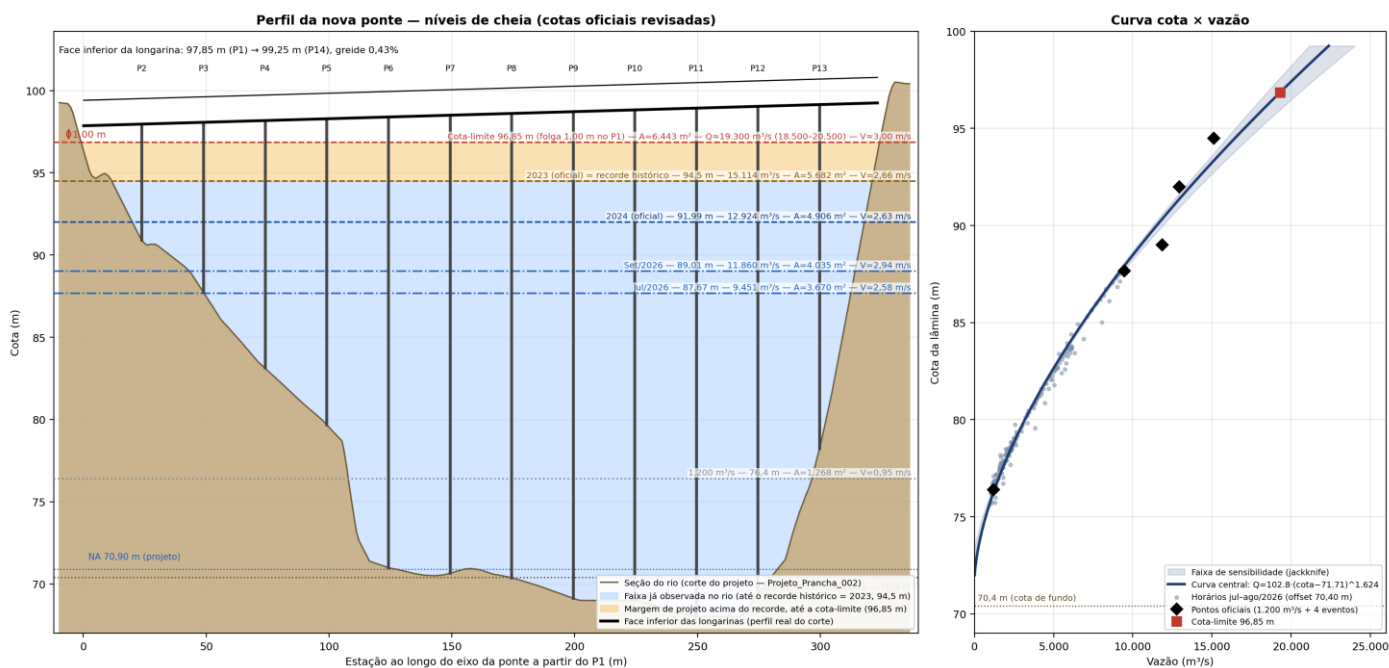
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

referência em relação a uma seção extrapolada do rio das Antas, e uma curva demonstrativa dos eventos de cheias dos eventos mais intensos dos últimos 30 anos.

Figura 32 - Perfil extrapolado do nível de cheia no rio das antas em relação ao perfil previsto para a nova ponte, e curva relacionando a cota e a vazão



Cota = régua ALÇA + 70,40 m (offset revisado, conferido nos eventos de jul e set/2026). Área = valores informados (interpolação PCHIP); R, P aprox. pela geometria do corte. Estimativa preliminar.

3.1. Características da futura ponte prevista

A partir da localização selecionada e das condições topográficas identificadas, estima-se que a nova estrutura apresente **extensão aproximada de 325,9 metros e largura total de 8,40 metros.**

A largura preliminar foi estabelecida considerando duas faixas destinadas à circulação de veículos, com largura mínima de 3,50 metros cada, complementadas por faixas laterais de 0,70 metros em ambos os lados, destinadas à circulação de pedestres, além dos guarda-corpos. A definição da seção transversal também considerou a compatibilização com as vias pavimentadas existentes nos acessos à travessia, as quais já apresentam duas faixas com 3,50 metros de largura cada.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

Figura 33 - Projeção estimada da nova OAE



Fonte: Levantamento topográfico (2026). – PDF em anexo

4. CONCLUSÃO

Com base nos levantamentos topográficos e batimétricos realizados, no histórico de eventos hidrológicos extremos do Rio das Antas e na necessidade de garantir uma ligação viária segura e permanente entre Cotiporã e Bento Gonçalves, conclui-se que a implantação de uma nova ponte no trecho selecionado apresenta viabilidade técnica preliminar.

A análise demonstrou que a estrutura atualmente existente permanece vulnerável à submersão e aos efeitos associados às cheias, tendo apresentado danos estruturais graves durante o evento de setembro de 2026. Dessa forma, a simples recuperação da estrutura existente não elimina a condição fundamental de vulnerabilidade relacionada à sua localização e cota de implantação.

A localização da nova estrutura foi definida considerando as condições de ambas as margens, especialmente a necessidade de que os acessos



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE COTIPORÃ

A Joia da Serra Gaúcha!

permanecessem em cotas superiores ao nível de inundação observado na enchente de 2024. O levantamento topográfico e projeto básico confirmou as cotas favoráveis tanto no lado de Cotiporã quanto no lado de Bento Gonçalves, cerca de 5 metros acima da referência da inundação de 2024.

Diante do exposto, a implantação da nova ponte, é de extrema importância, buscando uma solução segura, durável e resiliente aos eventos hidrológicos extremos, com menor vulnerabilidade a futuras cheias e interrupções da ligação viária.

Cotiporã, 08 de outubro de 2026.

Documento assinado digitalmente
gov.br MARIANA BALVEDI ZAKRZEWSKI
Data: 08/10/2026 13:07:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Mariana Balvedi Zakrzewski
Engenheira Civil – CREA/RS 251823

Documento assinado digitalmente
gov.br THAIS DE MARCO TAFFAREL
Data: 08/10/2026 13:14:57-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Thaís de Marco Taffarel
Arq. e Urb. - CAU A268143-9
Coordenadora Do Departamento de
Desenvolvimento Urbano