



ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Município de São João do Polêsine – RS

Secretaria de Obras e Transportes

Necessidade:

Meta 1: A intervenção nessa obra é necessária para estancar o processo ativo de solapamento e erosão subsuperficial sob a laje da ponte, onde a infiltração d'água vem descalçando as fundações e desestabilizando as alas de contenção dos aterros de acesso. Sem a imediata intervenção para vedar esse fluxo inferior, preencher os vazios e blindar o leito a montante e a jusante com rachão e concreto, o carregamento contínuo de solo provocará recalques diferenciais, rompimento da pista e risco iminente de colapso estrutural da travessia.

Meta 2: A intervenção nesta obra é necessária para estancar o processo ativo de erosão e solapamento na entrada do canal do arroio. As alas de transição existentes apresentam comprimento insuficiente para conter a dinâmica do fluxo, permitindo que a força da água contorne a estrutura e atinja diretamente a encosta desprotegida, desestabilizando o talude e ameaçando descalçar as próprias alas e o comprometimento estrutural irreparável da embocadura do canal.

1 DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

Meta 1: A presente contratação decorre da constatação de anomalias graves e evolutivas na estrutura da ponte do Caravel, caracterizadas por processo severo de solapamento e erosão regressiva subsuperficial sob a laje de fundo e as fundações. O fluxo hídrico estabeleceu uma rota preferencial sob a estrutura, carregado continuamente o solo de sustentação e abrindo vazios estruturais que comprometem a estabilidade global da obra de arte especial.





A manutenção do cenário atual impõe riscos críticos e cumulativos ao interesse público, tendo o descalçamento das fundações, que provoca perda de capacidade de carga geotécnica, gerando recalques diferenciais severos e risco de tombamento ou desabamento, agravado em períodos de cheia.

O solapamento das alas de contenção a montante e jusante acarreta o carreamento dos aterros de acesso, com iminente afundamento da pista de rolamento e interdição do tráfego local. O fenômeno erosivo não se estabiliza de forma natural; a cada regime pluviométrico intenso, a velocidade e o volume de água sob a laje ampliam a seção escavada, transformando uma intervenção de contenção em um cenário de ruína total da ponte, o que demandaria reconstrução integral com custos vultosos ao erário.

Para afastar o risco de colapso e preservar a segurança dos usuários, demonstra-se a necessidade pública de contratação de serviços técnicos especializados de engenharia para implantação de dispositivo corta-rio a montante e a jusante para estancar definitivamente a fuga hídrica sob a fundação.

A intervenção compreenderá o preenchimento dos vazios estruturais e restabelecimento do confinamento do solo de apoio, além da execução de revestimento em rachão concretado e dentilhões para forçar o escoamento pela calha projetada e mitigar a energia da correnteza e recuperação estrutural das alas de contenção e recomposição compactada dos aterros de cabeceira.

A intervenção é indispensável para eliminar a causa-raiz do solapamento, preservar o patrimônio público e restabelecer a segurança e a trafegabilidade contínua da via.

Meta 2: A intervenção é necessária e urgente em virtude da inexistência de alas de transição e contenção na embocadura (entrada) do canal de drenagem do arroio. Atualmente, a ausência de estruturas-guia faz com que o fluxo hídrico atinja diretamente o solo desprotegido, deflagrando um processo ativo de erosão marginal, turbulência de entrada e solapamento da encosta adjacente.



A ação contínua da água vem desestabilizando o talude natural e comprometendo os bordos laterais da entrada do canal, provocando desagregação do maciço e carregamento constante de sedimentos para o interior da seção hidráulica.

A não implantação imediata de alas de contenção e direcionamento do fluxo resultará no avanço do escorregamento da encosta, no estrangulamento e assoreamento da calha por material carregado e no colapso estrutural da própria embocadura do canal. Faz-se imprescindível, portanto, a execução de alas de entrada devidamente dimensionadas, associadas à blindagem e transição de fundo com enrocamento/rachão e concreto, garantindo a contenção geotécnica da encosta e a eficiência hidrodinâmica do sistema de drenagem.

Os serviços têm natureza de serviços de obra de engenharia, por se enquadrarem nos termos do art. 6º, inciso XII, da Lei Federal nº 14.133/2021.

2 DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

A empresa contratada deverá:

- Executar as obras conforme as quantidades previstas em projeto de engenharia;
- Cumprir integralmente as Normas Técnicas da ABNT aplicáveis;
- Disponibilizar engenheiro civil responsável técnico com vínculo formal com a empresa;
- Fornecer ART de execução das atividades;
- Comprovar capacidade técnico-operacional mediante atestados compatíveis;
- Disponibilizar e garantir o uso de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) e EPCs (Equipamentos de Proteção Coletiva), conforme NR-6, NR-18 e NR-35, além de promover treinamentos de segurança aos trabalhadores;
- Manter canteiro de obras organizado, seguro e devidamente sinalizado;





- Garantir destinação ambientalmente adequada de resíduos de obra (Resolução CONAMA 307/2002);
- Adotar medidas de proteção a cursos d'água e controle de erosão;
- Cumprir a legislação ambiental vigente.

3 ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES

Constam na planilha orçamentária disponibilizada com os projetos e demais documentos.

4 LEVANTAMENTO DE MERCADO

Meta 1: Para sanar o solapamento e a fuga hídrica subsuperficial sob a ponte, foram analisadas três tecnologias e metodologias construtivas usualmente empregadas no mercado de engenharia de infraestrutura e contenção:

Alternativa A: Enrocamento Solto de Rachão com Recomposição de Solo Local. Preenchimento das cavas de erosão exclusivamente com blocos de rocha soltos (sem argamassa/concreto) e reaterro compactado das cabeceiras.

Vantagens: Menor custo inicial e rápida mobilização operacional.

Desvantagens: Não elimina a causa-raiz da infiltração subsuperficial (*cut-off* ausente); suscetível a novo descalçamento e carreamento hidrodinâmico nas cheias subsequentes; gera ciclo contínuo de retrabalho e manutenção emergencial.

Viabilidade Técnica/Econômica: Descartada. Apresenta relação custo-benefício desfavorável no ciclo de vida da obra e alto risco de colapso residual.



Alternativa B: Cortina de Estacas-Prancha Metálicas ou Injeção de *Jet Grouting* (Alta Complexidade). Cravação profunda de perfilados de aço contínuos à montante e jusante ou execução de colunas de solo-cimento via perfuratrizes de injeção a alta pressão.

Vantagens: Elevada estanqueidade hidráulica e contenção robusta em solos moles profundos.

Desvantagens: Custo financeiro desproporcional ao porte da estrutura; necessidade de mobilização de equipamentos pesados de difícil acesso ao leito do curso d'água; restrição de fornecedores especializados na região, o que reduz a competitividade licitatória.

Viabilidade Técnica/Econômica: Descartada. Custo excessivo frente às exigências geotécnicas do local e complexidade logística injustificada.

Alternativa C: Corta-Rio (*Cut-Off*) em Concreto Ciclópico/Armado com Dentilhões, Injeção/Preenchimento de Vazios e Blindagem do Leito em Rachão Concretado (Solução Proposta). Execução de viga/cortina de contenção profunda a montante e jusante (*cut-off*) embutida no terreno impermeável, grauteamento/preenchimento dos vazios sob a laje, revestimento rígido com rachão rejuntado com concreto estrutural e dentilhões dissipadores de energia.

Vantagens: Veda de forma estanque a fuga d'água sob as fundações; recompõe o suporte geotécnico; resiste às tensões cisalhantes de arraste da correnteza; emprega técnicas consolidadas e insumos regionais abundantes.

Viabilidade Técnica/Econômica: Seleccionada. Apresenta a melhor relação entre custo de implantação, durabilidade, facilidade executiva e garantia definitiva de estabilidade estrutural.

Meta 2: Para solucionar o problema de solapamento da encosta contornando as alas existentes, foram avaliadas as principais tecnologias disponíveis no mercado de engenharia geotécnica e de drenagem:



Alternativa 1: Prolongamento das alas em Concreto Armado. Execução de novas alas de concreto armado monolíticas ou engastadas nas alas existentes, com armadura de aço e formas.

Vantagens: Alinhamento geométrico uniforme; Seção delgada (pouco volume ocupado no canal).

Desvantagens: Custo elevado de formas, armação e escoramento; Junta fria/estrutural crítica com a ala existente; Exige fundação rígida e ensecadeiras extensas no arroio.

Conclusão: inviável economicamente pelo custo e complexidade de interface com a estrutura existente.

Alternativa 2: Muro de Gabião Caixa. Gaiolas metálicas preenchidas com pedras arrumadas junto à encosta.

Vantagens: Estrutura flexível e drenante; Absorve recalques diferenciais do leito.

Desvantagens: Dificuldade de encaixe e vedação estanque na transição com a ala de concreto existente; Risco de contorno d'água pelas emendas; Seção espessa (estrangula a embocadura).

Conclusão: Desfavorável devido à dificuldade de vedação na emenda com a ala curta de concreto.

Alternativa 3: Enrocamento Solto de Rachão (Pedra Jogada). Lançamento mecânico de pedras de grande diâmetro sobre o talude e fundo.

Vantagens: Rapidez e menor custo inicial; Não exige mão de obra especializada.

Desvantagens: Vulnerável ao arraste em eventos de cheias severas; Água continua infiltrando entre as pedras soltas, mantendo a erosão do solo de tardo.

Conclusão: Inadequado para as velocidades e turbulências de entrada observadas no arroio.



Alternativa 4: Blindagem e Preenchimento com Pedra Rachão Concretado (Solução Escolhida). Regularização do talude, conformação de trincheira de apoio e preenchimento maciço da encosta com pedra rachão rejuntada/concretada.

Vantagens: Molda-se perfeitamente à geometria irregular da encosta; Vedação eficaz que impede a água de contornar a ala; Alta resistência mecânica e anti-arraste; Excelente relação custo-benefício e execução ágil.

Desvantagens: Requer dispositivo de alívio de água subterrânea (barbacãs/drenos) para evitar acúmulo de poro-pressão no tardo.

Conclusão: Solução mais vantajosa técnica e economicamente.

5 ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO E RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS

Valores estimados conforme SINAPI:

- Contratação de empresa para execução do **Meta 1:** Contenção na ponte do Caravel – Arroio da Divisa, está orçado em **R\$ 77.146,90** (Setenta e sete mil, cento e quarenta e seis reais e noventa centavos);
- Contratação de empresa para execução do **Meta 2:** Contenção na Galeria Rua Elisa Sonego, esta orçado em **R\$ 16.787,30** (Dezesseis mil, setecentos e oitenta e sete reais e trinta centavos);
- Valor Global: **R\$ 93.934,20** (Noventa e três mil, novecentos e trinta e quatro reais e vinte centavos).
- As despesas correrão por conta do orçamento ano/vigência 2026, com a seguinte classificação orçamentária:
- Secretaria de Obras e Transporte:



○ **Meta 1**

- Órgão: 02: Ação 2144 – Referência: 1255 - Elemento: 3449051 - Vinculo:
175900003 – R\$ 70.000,00
- Órgão: 02: Ação 2144 – Referência: 142 - Elemento: 3449051 - Vinculo:
15000001 – R\$ 7.146,90

○ **Meta 2**

- Órgão: 02: Ação 2144 – Referência: 1255 - Elemento: 3449051 - Vinculo:
175900003 – R\$ 15.000,00
- Órgão: 05: Ação 1014 – Referência: 1219 - Elemento: 3449051 - Vinculo:
25000001 – R\$ 1.787,30

6 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

Meta 1: A solução técnica consiste em uma intervenção integrada de engenharia geotécnica, hidráulica e estrutural, projetada para eliminar em definitivo a fuga d'água subsuperficial, recompor o maciço de suporte das fundações e proteger o leito contra novos solapamentos.

A abordagem atua simultaneamente no bloqueio da percolação profunda, na restauração do confinamento dos apoios da ponte, na canalização superficial do fluxo d'água com dissipação de energia e na recuperação dos aterros de acesso e alas de contenção.

Será necessária a implantação de ensecadeiras provisórias e operação contínua de moto-bombas para rebaixamento e desvio localizado do curso d'água, permitindo a execução dos serviços estruturais em condições a seco.



Remoção manual e mecânica de sedimentos instáveis, blocos soltos, troncos e matéria orgânica acumulados na zona de erosão e sob a laje de fundo. Implantação de rachão para vedação e concreto na direção do fluxo, situados no bordo de montante e no bordo de jusante.

Aprofundamento do corta-rio até atingir camada impermeável/estável de solo ou rocha sã, restabelecendo a barreira física contra qualquer percolação subsuperficial e impedindo o carreamento de partículas finas.

Preenchimento integral dos vazios e galerias formados pelo solapamento sob as fundações diretas, pilares e encontros, utilizando concreto.

Regularização do leito do canal entre os corta-rios com camada de brita graduada/rachão de base, seguida do assentamento de blocos de rocha (pedra de mão/rachão) rejuntados e consolidados com concreto. Essa laje de fundo contínua força o escoamento hidráulico exclusivamente sobre a seção impermeável projetada.

Recuperação estrutural dos muros de ala danificados, com assentamento de blocos de rocha (pedra de mão/rachão) rejuntados e consolidados com concreto, a montante e jusante.

A solução adotada compreende a intervenção integrada de contenção geotécnica, estabilização de talude e blindagem hidrodinâmica na embocadura do canal do arroio. O objetivo é eliminar o contorno da correnteza (*by-pass*) nas extremidades das alas existentes, reconformar a geometria da encosta erodida e criar uma transição hidráulica contínua e protegida entre a calha natural do arroio e as estruturas de concreto da galeria.

Meta 2: A intervenção é composta pelas seguintes frentes executivas interdependentes:



Implantação de barramento provisório a montante (utilizando sacos de solo-cimento, gabiões desmontáveis ou enrocamento com lona plástica) associado a canaleta lateral ou tubulação provisória de desvio para conduzir a vazão de estiagem do arroio diretamente para o canal, mantendo a área da encosta a seco.

Limpeza mecanizada e manual das margens, com remoção de vegetação instável, troncos, raízes, entulhos carregados e blocos de solo já desagregados.

Regularização mecânica e manual da encosta solapada, abatendo o ângulo de inclinação do maciço para uma declividade estável, criando uma rampa uniforme para assentamento da blindagem.

Abertura de trincheira longitudinal no pé do talude (fundo do arroio), engastada no mínimo 0,60 m a 1,00 m abaixo da cota de fundo da laje do canal. Essa estrutura em rachão concretado atua como uma barreira física contra o solapamento inferior provocado pelo turbilhonamento da água na entrada.

Lançamento e arrumação manual/mechanizada de pedras de mão (diâmetro nominal entre 15 cm e 30 cm, rocha sã, basáltica ou granítica, isenta de decomposição), dispostas em camadas travadas entre si com espessura total média de 30 cm a 50 cm.

Injeção e espalhamento de concreto com traço estrutural mínimo de fck de 25 MPa e trabalhabilidade adequada (slump entre 190 e 200 mm) para penetrar nos vazios intersticiais do enrocamento, vibrado mecanicamente para consolidar uma placa maciça monolítica e sem cavidades internas.



O concreto deve cobrir e envolver os blocos, deixando uma superfície regularizada que minimize o atrito hidrodinâmico, direcionando o fluxo suavemente para o interior das alas existentes.

Prazo: 30 dias para execução total, conforme cronograma físico-financeiro. Para metas 1 e 2.

Garantia Contratual: a empresa deverá prestar garantia de execução nos termos do art. 96 da Lei 14.133/2021.

Penalidades: o descumprimento de prazos, especificações técnicas ou condições ambientais acarretará aplicação de sanções administrativas previstas em contrato.

7 JUSTIFICATIVA PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA CONTRATAÇÃO

Não se aplica o parcelamento, pois dividir o objeto comprometeria padronização, fiscalização e aumentaria custos administrativos.

8 RESULTADOS PRETENDIDOS

- 8.1 Seleção da proposta mais vantajosa;
 - 8.2 Garantia de isonomia entre licitantes;
 - 8.3 Evitar sobrepreço, preços inexequíveis ou superfaturamento;
 - 8.4 Cumprimento de práticas de sustentabilidade e segurança.
-



9 PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS AO CONTRATO

Nos termos do art. 117 da Lei Federal nº 14.133/2021, designa-se:

Gestor/Fiscal do Contrato: Faistton Alves Lemes, Engenheiro Civil, CPF nº 019.136.830-01, Matrícula nº 9457-1.

Fiscal do Contrato Suplente: André Lanza Orlandi, Supervisor de Projeto e Engenharia, CPF nº 928.214.640-53, Matrícula nº 9441-2.

10 CONTRATAÇÕES CORRELATAS

Não identificadas.

11 POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS

A intervenção no leito do curso d'água pode gerar turbidez momentânea, movimentação de solo e resíduos de demolição. Para mitigar esses impactos, a contratada deverá:

- Manter as ensecadeiras provisórias estanques e em bom estado, evitando o carreamento excessivo de sólidos em suspensão para jusante;
- Proibir terminantemente o descarte de restos de concreto, água de lavagem de betoneiras/caminhões-betoneira, óleos ou combustíveis no curso d'água;
- Promover a recomposição imediata dos taludes nas margens adjacentes à galeria e a remoção completa dos diques de terra provisórios ao término dos trabalhos.

12 DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE

Com base na justificativa e especificações técnicas constantes neste Estudo Técnico Preliminar, e na previsão orçamentária, declaramos a contratação viável.





SÃO JOÃO DO
POLÊSINE
PREFEITURA
GIGANTE NA HISTÓRIA
FORTE NA UNIÃO

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

PREFEITURA MUNICIPAL DE
SÃO JOÃO DO POLÊSINE



São João do Polêsine, 06 de outubro de 2026



Assinado eletronicamente APP:
ANDRE LANZA ORLANDI
MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO
POLÊSINE
Código do Assinante: 59579

Assinatura digital avançada.

ANDRE LANZA ORLANDI

Supervisor de Projetos e Engenharia
Secretaria de Obras e Transporte

ESTE DOCUMENTO FOI ASSINADO EM: 08/10/2026 11:03 -03
PARA CONFERÊNCIA DO SEU CONTEÚDO ACESSAR: <https://c.ipm.com.br/p06accf72de6ba>



☎ 55 3269 1155 📞 55 3269 1144
✉ gabinete@saojoaodopolesine.rs.gov.br
📍 Rua Guilherme Alberti, 1631 - Centro
CEP: 97230-000
São João do Polêsine - RS
📱 pmsjpo
CNPJ: 94.444.247/0001-40

