

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Município: Porto União/SC

Órgão Demandante: 2ª Companhia de Bombeiros Militar – 2ª/9ª BBM – CBMSC

Objeto: Execução de Muro de Arrimo em alvenaria estrutural - 12,75m lineares - **Quartel do Corpo de Bombeiros Militar de Porto União**

Responsável: 2º Sgt BM Leandro Schneider – Logística da 2ª/9ª BBM

Data: 17/09/2026

1. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

A presente demanda tem como motivação principal sanar o processo erosivo crítico e o desnível acentuado existente no terreno do Quartel do Corpo de Bombeiros Militar de Porto União, localizado na Avenida João Pessoa, nº 1270, Centro, CEP 89.400-000. Atualmente, a inexistência de uma estrutura de contenção tecnicamente adequada compromete gravemente a estabilidade do solo nas dependências da organização militar, gerando riscos diretos à segurança da edificação principal, ao pátio de estacionamento de viaturas operacionais e à livre circulação de todo o efetivo militar e do público em geral.

A falta de uma barreira estrutural para conter as pressões de terra e gerenciar as águas pluviais expõe as fundações das instalações a instabilidades geotécnicas progressivas. Consequentemente, o desenvolvimento contínuo da erosão e a movimentação de massa podem levar a danos irreparáveis à infraestrutura física do quartel, prejudicando diretamente a prontidão e a segurança operacional das equipes de resgate e combate a incêndios.

Considerando que o Corpo de Bombeiros Militar de Porto União não dispõe de mão de obra especializada em engenharia estrutural de contenção, equipamentos pesados para fundação profunda (como perfuratrizes para execução de estacas de diâmetro de 20 cm) e materiais de construção específicos para a execução direta do projeto, torna-se imperativa a contratação externa. Portanto, justifica-se a contratação de uma empresa de engenharia civil devidamente qualificada, dotada de recursos técnicos e humanos adequados que assegurem a qualidade construtiva, a segurança estrutural a longo prazo e a economicidade dos recursos públicos.

2. ALINHAMENTO ENTRE A CONTRATAÇÃO E O PLANEJAMENTO

A contratação proposta encontra-se perfeitamente alinhada com o dever legal e constitucional da Administração Pública de zelar pela conservação e proteção do patrimônio público, pela segurança de suas instalações físicas e pela garantia de condições de trabalho adequadas e salubres para seus servidores operacionais e administrativos. Este projeto está integrado ao Plano Estratégico do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) e ao Plano de Obras da 9ª BBM.

Especificamente, a execução da obra de contenção contribuirá diretamente para:

- Preservação integral do patrimônio público do Estado e mitigação de riscos geotécnicos e estruturais na edificação do quartel;
- Prevenção ativa de acidentes e colapsos do solo por deslizamentos de terra, infiltração e desmoronamentos estruturais;
- Melhoria significativa das condições de trafegabilidade e operações de estacionamento e manobra no pátio de viaturas pesadas de emergência (Auto Bomba Tanque Resgate - ABTR e ambulâncias);
- Atendimento rigoroso aos princípios constitucionais da eficiência, economicidade, segurança coletiva e continuidade do serviço de emergência pública, amparado pelo artigo 5º da Lei Federal nº 14.133/2021.

3. DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

O objeto consiste na contratação de empresa especializada na área de engenharia civil para o fornecimento integral de materiais, mão de obra qualificada, fôrmas, ferramentas, escoramentos, maquinários e equipamentos necessários para a execução completa de muro de arrimo estrutural localizado na Avenida João Pessoa, nº 1270, Centro, Porto União - SC. A construção deve obedecer rigorosamente às pranchas de projeto que compõem o edital: planta de locação da fundação, blocos de fundação, vigas baldrame, vigas de amarração (canaletas), pilares verticais, planta de elevação frontal e paginação de alvenaria.

Requisitos Técnicos Principais da Obra:

- Fundações Profundas: Perfuração e concretagem de 8 estacas circulares escavadas manualmente por trado concha com diâmetro nominal de 20 cm, com profundidades variáveis escalonadas de 1,50 m a 3,00 m, totalizando 18,04 metros lineares de fundação profunda.
- Blocos de Coroamento: Execução de 8 blocos de coroamento em concreto armado fck=25 MPa, medindo em planta 50x50 cm e profundidade vertical de 60 cm.
- Mesoestrutura e Viga Baldrame: Execução de viga baldrame de transição em concreto armado fck=25 MPa com seção geométrica de 19x35 cm e extensão total de 11,24 metros de vão livre (ou 12,75 metros incluindo pilares).
- Superestrutura e Pilares: Execução de 8 pilares estruturais verticais em concreto armado fck=25 MPa, de seção quadrada de 19x19 cm e altura útil de elevação de 2,40 metros (totalizando 0,69 m³ de concreto e fôrmas de madeira de 14,59 m²).
- Alvenaria Estrutural: Elevação de 30,60 m² de alvenaria estrutural de fechamento com blocos de concreto estrutural de dimensões 19x19x39 cm, resistência FBK de 6,0 MPa, totalizando 383 blocos assentados com junta horizontal de argamassa de 1 cm.
- Cintas e Amarrações Horizontais: Execução de vigas de amarração em concreto armado de 19x19 cm em 3 níveis horizontais correspondentes à 4ª, 8ª e 12ª fiadas da alvenaria (totalizando 38,25 m lineares), preenchidas com concreto fck=25 MPa (volume de 1,38 m³).
- Estrutura de Armação de Aço: Fornecimento, corte, dobra e montagem de aço estrutural CA-50 e CA-60 conforme as bitolas detalhadas em projeto, sendo estimados ø5.0 mm (86,27 kg), ø8.0 mm (93,88 kg) e ø10.0 mm (67,13 kg), totalizando 247,28 kg de aço.
- Impermeabilização Estrutural: Impermeabilização da viga baldrame e da face interna do muro (lado em contato com o aterro) com emulsão asfáltica de base água em 2 demãos cruzadas, cobrindo uma área mínima de 8,43 m² a 19,51 m² para proteção contra umidade.
- Responsabilidade Técnica: Emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de execução registrada junto ao CREA/SC por engenheiro civil habilitado.
- Garantia Estrutural: Prazo mínimo de garantia quinquenal (5 anos) para solidez, estabilidade estrutural e segurança do muro de arrimo, de acordo com o artigo 618 do Código Civil Brasileiro.

Requisitos de Habilitação das Licitantes:

- Habilitação Jurídica e Regularidade Fiscal, Social e Trabalhista: Inscrição ativa no CNPJ, regularidade perante a Fazenda Federal, Estadual e Municipal de domicílio da empresa, certidões de FGTS, INSS e Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas (CNDT), cumprindo integralmente o artigo 7º, inciso XXXIII, da Constituição Federal.

- **Habilitação Econômico-Financeira:** Certidão negativa de falência ou recuperação judicial, Balanço Patrimonial e Demonstrações Contábeis do último exercício social com índices de liquidez adequados, de acordo com o artigo 69 da Lei nº 14.133/2021.
- **Qualificação Técnica:** Apresentação de Atestado de Capacidade Técnica de execução de obras civis similares (estruturas de concreto armado e fundações) emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado.

O prazo para execução e entrega total dos serviços é de exatamente 60 (sessenta) dias corridos, contados a partir da data de recebimento da Ordem de Serviço (OS) formalizada pela fiscalização técnica do CBMSC. A licitação será realizada por meio da modalidade de licitação, o critério de julgamento e o regime de execução serão definidos pelo setor competente, em conformidade com a Lei Federal nº 14.133/2021 e a regulamentação aplicável.

4. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES

Os quantitativos físicos foram estimados minuciosamente com base nas pranchas estruturais detalhadas do projeto executivo do muro de arrimo e no levantamento de dados in loco realizado pelas equipes técnicas operacionais da corporação. A tabela a seguir consolida as quantidades estimadas de referência para a licitação:

Item	Descrição Técnica do Serviço / Insumo	Unid.	Quant. Estimada	Cotação / Projeto de Ref.
1.1	Perfuração de estacas circulares $\varnothing$ 20 cm, em solo de 1ª categoria (E1 a E8)	m	18,04	Prof. 1,50 m a 3,00 m
1.2	Concretagem de blocos de coroamento e estacas, concreto fck=25 MPa	m³	1,77	Estacas e Blocos (B1-B8)
1.3	Fabricação, montagem e desmontagem de fôrmas de madeira para blocos	m²	9,60	8 blocos de fundação
1.4	Armação de aço CA-60 $\varnothing$ 5.0 mm nos blocos de fundação (B1 a B8)	kg	12,17	Blocos de fundação (N1 e N2)
2.1	Concretagem de viga baldrame de transição (seção 19x35 cm)	m³	0,85	Baldrame (12,75 m)
2.2	Fabricação, montagem e desmontagem de fôrmas de madeira para baldrame	m²	8,93	Viga baldrame (2 laterais)
2.3	Concretagem de vigas de amarração intermediária/superior (19x19 cm)	m³	1,38	3 níveis de amarração
2.4	Fabricação, montagem e desmontagem de fôrmas para vigas de amarração	m²	14,54	3 níveis (2 laterais)
2.5	Concretagem de 8 pilares estruturais verticais (seção 19x19 cm)	m³	0,69	8 Pilares (h=2,40 m)
2.6	Fabricação, montagem e desmontagem de fôrmas de madeira para pilares	m²	14,59	8 Pilares (faces expostas)
2.7	Armação de aço CA-60 $\varnothing$ 5.0 mm em vigas e pilares (estribos)	kg	74,10	Meso e Superestrutura (vigas e pilares)
2.8	Armação de aço CA-50 $\varnothing$ 8.0 mm em viga baldrame e amarrações (longitudinal)	kg	93,88	Viga baldrame e amarrações
2.9	Armação de aço CA-50 $\varnothing$ 10.0 mm em pilares verticais (longitudinal)	kg	67,13	8 Pilares verticais
3.1	Alvenaria estrutural de blocos de concreto 19x19x39 cm, e=19 cm, FBK=6 MPa	m²	30,60	Muro de arrimo (383 un)
4.1	Impermeabilização de superfícies (face interna) com manta asfáltica	m²	19,51	Face interna em contato com aterro

4.2	Reboco completo, chapisco e emboço único para face externa do muro	m ²	30,60	Face externa visível
4.3	Pintura acrílica externa de acabamento sobre superfícies rebocadas	m ²	30,60	Acabamento face externa

5. LEVANTAMENTO DE MERCADO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

Para a consolidação da estimativa de custos foi utilizada a tabela oficial de referência do SINAPI/SC (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), em sua versão Não Desonerada correspondente à referência de Julho de 2026, em atendimento às disposições do Decreto Federal nº 7.983/2013 e da Lei nº 14.133/2021.

Os principais códigos estruturais SINAPI considerados foram: 100897 (estaca broca), 96522/96557 (concretagem de blocos e viga baldrame), 92415/92427 (fabricação de fôrmas), 103669/103672 (pilares e cintas estruturais em canaleta), 89476/87495 (assentamento de alvenaria e blocos canaleta), 92800/92802/92803 (corte, dobra e montagem de armações metálicas) e 98557 (impermeabilização com emulsão asfáltica).

Análise de Alternativas Construtivas e Operacionais:

A Administração avaliou três alternativas distintas de execução para solucionar o problema técnico da erosão no quartel:

Alternativa 1: Execução Direta com Efetivo Próprio (Inviável)

Esta solução consistiria no emprego do efetivo militar da corporação na execução direta da alvenaria e do concreto armado. No entanto, ela se mostra tecnicamente inviável devido à total falta de equipamentos adequados na unidade militar (máquinas de perfuração profunda de estacas Ø20cm, betoneiras industriais, etc.), ausência de capacitação específica em engenharia estrutural de muros de contenção e impossibilidade de emissão de ART de execução pelo efetivo ordinário.

Alternativa 2: Aquisição Direta de Materiais + Emprego de Servidores Públicos (Inadequada)

A hipótese de comprar os materiais pelo órgão estadual e executar a mão de obra com servidores ou operários temporários sob coordenação interna mostrou-se inadequada. O CBMSC não possui quadro de operários de construção civil e a utilização de bombeiros operacionais em tais tarefas configuraria desvio ilegal de finalidade e função técnica de salvamento. Há ainda elevado risco de colapso estrutural por falhas de fiscalização técnica direta no canteiro.

Alternativa 3: Contratação de Empresa de Engenharia Especializada (tecnicamente adequada e viável)

A contratação por licitação de uma empresa privada do setor de engenharia estrutural e fundações provou ser a alternativa mais vantajosa para o interesse público. Ela assegura que a execução ocorra estritamente dentro dos parâmetros de qualidade das normas técnicas (NBR 6118, NBR 6122, NBR 6136), estabelece responsabilidade civil e técnica plena sob engenheiro registrado no CREA/SC, garante o cumprimento contratual com cronograma célere e oferece garantia de estabilidade por 5 anos, reduzindo drasticamente as chances de patologias geotécnicas posteriores.

Conclusão: A Alternativa 3 é o caminho ideal eleito, garantindo legalidade, segurança estrutural definitiva e economicidade global.

6. ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

Com base nos preços unitários do SINAPI/SC (Julho/2026), o custo total direto estimado para a execução da obra é de **R\$ 26.361,46 (vinte e seis mil trezentos e sessenta e um reais e quarenta e seis centavos)**. Aplicando-se a taxa de BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) fixada em **28,35%**, correspondente a **R\$ 7.473,47 (sete mil quatrocentos e setenta e três reais e quarenta e sete centavos)**, o valor global estimado para a licitação é de **R\$ 33.834,93 (trinta e três mil oitocentos e trinta e quatro reais e noventa e três centavos)**.

A composição financeira estimada por macroetapas da obra está consolidada na seguinte tabela de custos de referência:

Macroetapa / Serviços do Empreendimento	Custo Total com BDI (R\$)	% de Representatividade
1. Serviços Preliminares e Escavações	R\$ 790,39	2,33%
2. Infraestrutura (Fundações Profundas)	R\$ 5.840,69	17,26%
3. Mesoestrutura, Superestrutura e Estruturas de Concreto	R\$ 14.299,63	42,26%
4. Fechamento (Alvenaria de Vedação Estrutural)	R\$ 7.069,52	20,89%
5. Impermeabilização, Revestimento e Pintura (Face Externa)	R\$ 5.834,72	17,24%
BDI Global Calculado (28,35% integrado)	R\$ 7.473,47	-
VALOR TOTAL ESTIMADO DA CONTRATAÇÃO (Custo Direto + BDI)	R\$ 33.834,93	100,00%

7. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

A solução estrutural completa compreende a execução de um muro de arrimo com extensão longitudinal retilínea de 12,75 metros e altura vertical útil de 2,40 metros a partir do topo da viga baldrame. A fundação profunda com 8 estacas de $\varnothing 20$ cm (comprimentos de 1,50 m a 3,00 m) visa transferir de maneira segura e estável os esforços gravitacionais e horizontais de empuxo ativo do terreno para as camadas inferiores de solo firme.

Sobre as estacas, os 8 blocos de fundação rígidos travam as estacas e apoiam a viga baldrame de transição (seção 19x35 cm) e os 8 pilares estruturais verticais em concreto armado (seção 19x19 cm), que serão devidamente armados com barras longitudinais de $\varnothing 10.0$ mm e estribados. A vedação estrutural vertical do muro será em alvenaria de blocos de concreto de 19x19x39 cm de alta resistência, amarrados em 3 níveis horizontais por vigas de amarração em concreto armado de 19x19 cm. Toda a face do muro em contato direto com o solo de aterro receberá impermeabilização asfáltica contínua para evitar danos térmicos e por umidade.

8. JUSTIFICATIVA PARA O PARCELAMENTO OU NÃO

O parcelamento do objeto da licitação não se mostra viável do ponto de vista técnico e econômico por se tratar de obra de contenção geotécnica monolítica única. Existe uma interdependência física e estrutural indissociável entre todas as etapas construtivas: fundações, blocos de coroamento, pilares de concreto, vigas de travamento e alvenaria estrutural.

A centralização da execução em uma única empresa especializada assegura:

- Responsabilidade técnica indivisível: em caso de patologias, trincas ou movimentações de terra no muro de arrimo, há uma única empresa a quem imputar responsabilidade direta, eliminando o clássico empurra-empurra entre executores de fundações e superestruturas;
- Maior controle de qualidade, prumo, nível e alinhamento do muro, garantindo que as esperas de aço das estacas alinhem-se perfeitamente com os pilares;
- Eliminação de conflitos operacionais de interfaces de obras no canteiro, assegurando monolitividade;
- Simplificação drástica do processo de fiscalização técnica da obra e economia de escala, reduzindo custos administrativos e licitatórios.

Desta forma, a contratação integral é a forma técnica mais adequada e segura para garantir a monolitividade estrutural do muro de arrimo.

9. RESULTADOS PRETENDIDOS

Com a execução completa e regular do muro de arrimo, pretende-se alcançar:

- Contenção efetiva e estabilização definitiva do talude do quartel com elevadas margens de segurança geotécnica (fator de segurança contra tombamento e deslizamento adequado);
- Eliminação total do risco de erosão superficial e deslizamento de solo que ameaça a edificação do quartel e a segurança do efetivo militar;
- Proteção contra infiltrações de águas de chuva por meio de sistema de drenagem e impermeabilização eficazes;
- Preservação integral do patrimônio público do Estado de Santa Catarina no município de Porto União;
- Execução compatibilizada e sem interrupções em todas as fases da obra, mitigando retrabalhos ou aditivos de prazo;
- Otimização da gestão de recursos com a contratação de equipe especializada, reduzindo custos de fiscalização.

10. PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS AO CONTRATO

A fim de viabilizar o início imediato dos trabalhos após a assinatura do contrato e emissão da Ordem de Serviço, a Administração do CBMSC adotará as seguintes providências prévias obrigatórias:

- Servidores de Fiscalização: Comunicação formal, do Fiscal do contrato e/ ou seu substituto para o acompanhamento das etapas da obra e medição dos serviços;
- Preparo do Ambiente: Limpeza da área adjacente ao muro, remoção de entulhos superficiais e liberação de acessos adequados para maquinários de grande porte, como perfuratrizes de trado mecânico/manual e caminhões betoneira;
- Controle Tecnológico Obrigatório: Fiscalizar a realização de testes de abatimento de tronco de cone (slump test) e moldagem de corpos de prova para ensaios de compressão axial aos 7 e 28 dias para controle do fck do concreto;
- A contratada deverá cumprir as normas de segurança e saúde no trabalho aplicáveis à execução da obra, apresentando, antes do início dos serviços, a documentação exigível pela legislação trabalhista e pelas normas regulamentadoras vigentes.

11. CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

Não foi identificada a necessidade de realização de contratações acessórias ou correlatas para o sucesso do empreendimento. Todos os recursos necessários (Fornecimento de materiais, formas, escoramentos, transporte vertical, ensaios de rompimento do concreto, etc.) estão abrangidos integralmente no escopo da contratação principal.

Os serviços são autônomos e integrados, não demandando vinculação a nenhum outro contrato paralelo ativo no Estado.

12. POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS

A execução da obra civil de muro de arrimo gera impactos ambientais de baixo risco, localizados e de caráter temporário. Abaixo estão consolidados os impactos e as respectivas ações de mitigação obrigatórias a serem cumpridas pela contratada:

- **Resíduos Sólidos da Obra:** Geração de sobras de concreto, sacos de cimento, madeiras de fôrma, arames e escavação de solo (18,04m das estacas + blocos). Mitigação: Destinação final em bota-fora e aterro de resíduos inertes devidamente licenciado pela autoridade ambiental local, com uso de caçambas estacionárias identificadas para triagem de Classes A e B, priorizando o reaproveitamento de fôrmas de madeira de pinus de e=25mm em até 4 utilizações;
- **Emissões Sonoras e Atmosféricas:** Ruídos causados pelo funcionamento de betoneiras, vibradores de imersão de concreto e trado mecânico. Mitigação: Programar atividades de maior nível de ruído estritamente em horário comercial, fornecimento e exigência de EPI auditivo para os operadores e umedecimento de superfícies secas para evitar poeira excessiva;
- **Consumo de Recursos Naturais:** Consumo de água para preparo e cura úmida contínua do concreto por 7 dias e energia elétrica para maquinários de canteiro. Mitigação: Instalação de medidores provisórios individuais de canteiro para controle e incentivo ao consumo responsável e racional dos insumos;
- **Instabilidade de Encostas Temporária:** Risco de desmoronamento de solo escavado das valas ou escorregamento de terra durante intempéries antes da cura do muro. Mitigação: Uso de lonas plásticas de proteção sobre o talude exposto em caso de chuvas fortes, além de isolamento preventivo do canteiro.

13. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE

Com fulcro nas análises técnicas, de planejamento e orçamentárias empreendidas, declara-se a contratação para a execução de muro de arrimo no Quartel do Corpo de Bombeiros de Porto União/SC como totalmente **VIÁVEL E RECOMENDÁVEL**, fundamentando-se sob as seguintes perspectivas:

- **Viabilidade Técnica:** O objeto está perfeitamente descrito e embasado em desenhos estruturais e pranchas detalhadas, seguindo de forma rigorosa as normas regulamentares de fundações e superestruturas da ABNT (NBR 6118 e NBR 6122);
- **Viabilidade Financeira:** O custo global orçado de R\$ 33.834,93 (com BDI de 28,35% incluso) é perfeitamente compatível com os recursos públicos disponíveis na dotação orçamentária e reflete de forma fidedigna os preços praticados no mercado catarinense (referência SINAPI SC 07/2026);
- **Viabilidade Operacional:** A companhia de Bombeiros dispõe de fiscal do contrato qualificado (Possui graduação em engenharia civil) com plenas condições operacionais de monitorar, realizar o acompanhamento tecnológico do canteiro de obras e atestar a qualidade e o prumo dos pilares e vigas de concreto armado.

14. ANEXOS AO ETP

Anexo 1 – Termo de Referência;

Anexo 2 – Projetos estruturais e detalhes;

Anexo 3 – Planilha orçamentária SINAPI;

Anexo 4 – Cronograma físico-financeiro;

Anexo 5 – Memorial descritivo e quantitativo;

Anexo 6 – Referencial técnico simplificado.

Porto União/SC, [data da assinatura digital].

2º Sgt BM LEANDRO SCHNEIDER

Resp. Logística da 2ª/9ªBBM

(assinatura digital)



Assinaturas do documento



Código para verificação: **X1512SGD**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



LEANDRO SCHNEIDER (CPF: 039.XXX.699-XX) em 14/10/2026 às 15:24:34

Emitido por: "SGP-e", emitido em 18/06/2019 - 17:47:02 e válido até 18/06/2119 - 17:47:02.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/Q0JNU0NfOTk5MI8wMDAyNjcxF8yNjc1MV8yMDI2X1gxNTEyU0dE> ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **CBMSC 00026710/2026** e o código **X1512SGD** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.