



Prefeitura de Joinville

MEMORIAL DESCRITIVO DE OBRAS SEI Nº 6882033/2020 - SED.UAD.ASU

1-Objeto para a contratação:

Contratação de empresa especializada para **construção (execução) do muro de contenção em gabiões na EM Prefeito Baltasar Buschle.**

2-Dados gerais da obra:

2.1 - A presente obra tem por finalidade promover as adequações necessárias para implantação de um novo muro de arrimo em gabiões nos fundos da Escola Municipal Prefeito Baltasar Buschle, em terreno de propriedade da Prefeitura Municipal de Joinville.

O projeto em questão contempla a demolição de muro de arrimo em concreto e definição da movimentação de massas ao longo dos segmentos, construção de um novo muro de contenção em gabião, com a apresentação de volumes de cortes, aterros, seções transversais, longitudinal e especificações técnicas.

O projeto também compreende o redimensionamento da drenagem existente, definição e dimensionamento dos novos dispositivos de drenagem superficial e subterrâneos.

Além destes, estão demonstrados neste processo o levantamento topográfico planialtimétrico, laudo das sondagens executadas e ensaios de cisalhamento (SEI 6053841).

Este Memorial Descritivo tem por objetivo fornecer subsídios e dados necessários para execução do muro de contenção em gabiões, atividades de terraplenagem e drenagem pluvial da área em questão, garantindo a segurança e integridade do terreno, edificações e áreas de uso comum e seu entorno.

O presente é composto pelos itens abaixo relacionados:

- Reconhecimento do local - Registro fotográfico;
- Apresentação dos resultados de sondagens e ensaios realizados;
- Proposição da solução e especificações técnicas;
- Detalhamentos - apresentação dos projetos pertinentes, peças gráficas e volumes;
- Orçamento e cronograma;
- Anexos.

2.2 - Local: Rua Olga Trusz Sboinski, 23 – Bairro Parque Guarani – Joinville/SC.

3-Equipe técnica:

Para compor a equipe técnica da CONTRATADA esta deverá possuir em seu quadro responsável técnico com atribuições para desempenhar as atividades referentes ao referido objeto a ser contratado.

4-Condições gerais:

4.1 - CARACTERIZAÇÃO DA OBRA

O imóvel em estudo está localizado na Rua Olga Trusz Sboinski, 23 – Bairro Parque Guarani / Joinville/SC, sob matrículas nº 37.461, do 3º Registro de Imóveis de Joinville, conforme ilustrado na figura a seguir.



Figura 2.1 - Localização do imóvel.

4.2 - REGISTRO FOTOGRÁFICO



Situação em janeiro de 2020 - talude e estrutura do muro preservadas.



Situação em fevereiro de 2020 – comprometimento da estrutura de arrimo (ocasionado pelas fortes chuvas do período).



Situação em fevereiro de 2020 – recalque do talude.



Situação em fevereiro de 2020 - comprometimento da drenagem superficial.



Situação em fevereiro 2020 – sedimentos na base do muro de arrimo.



Situação em março 2020 - remoção de terra, proteção do talude, aplicação de drenos para alívio da pressão hidrostática e escoramento do muro de concreto.

4.3 - GENERALIDADES

4.3.1 - Todas as descrições e definições do presente Memorial estão de acordo com os projetos e definidos pela CONTRATANTE.

4.3.2 - O presente Memorial Descritivo tem por objetivo discriminar os serviços e materiais a empregar, justificando o Projeto Executivo e orientando a execução dos serviços na obra;

4.3.3 - A execução da obra, em todos os seus itens, deve obedecer rigorosamente ao(s) projeto(s), seus respectivos detalhes e as especificações constantes neste Memorial Descritivo;

4.3.4 - Todos os materiais deverão ser de primeira qualidade e serão inteiramente fornecidos pela CONTRATADA;

4.3.5 - A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada sempre que for necessário. Os turnos de trabalho anormais, em domingos, feriados ou períodos noturnos, deverão ser comunicados por escrito com antecedência mínima de 24 (vinte e quatro) horas, para que a fiscalização de obras acompanhe os serviços nestes períodos. Caso a fiscalização de obra ache necessária à admissão e/ou afastamento de qualquer funcionário para melhorar o desempenho na obra, a CONTRATADA deverá atender tal solicitação prontamente;

4.3.6 - Para todos os materiais especificados, somente serão aceitos produtos rigorosamente equivalentes em qualidade e preço;

4.3.7 - A CONTRATADA, ainda na condição de proponente, terá procedido a prévia visita ao local onde será realizada a obra a fim de tomar ciência das condições hoje existentes.

a) Para o devido conhecimento do local da execução dos serviços constantes no Memorial Descritivo, os interessados poderão agendar pelo telefone **(47) 3431-3009** com os responsáveis, visita técnica, que ocorrerá no local indicado no **subitem 2.2**, das 08h às 11h e das 14h às 17h;

b) A visita será realizada individualmente com cada interessado sempre em horários distintos;

c) A visita técnica consistirá no acompanhamento do interessado pelo representante da CONTRATANTE, no(s) local(is) contemplado(s) neste Memorial Descritivo;

d) Durante a visita não será fornecido pelo representante da CONTRATANTE nenhuma informação técnica, visto que as informações necessárias para formulação da proposta estão contidas neste Memorial Descritivo, nesse sentido, o intuito da Visita Técnica é proporcionar aos interessados conhecimento do local;

e) Ao término da Visita Técnica será emitido o "Termo de Visita Técnica" emitido pela Secretaria de Educação, em 2 (duas) vias assinadas pelas partes interessadas, o qual deverá constar dos documentos de habilitação.

4.3.8 - Deverá cumprir também todas as exigências das leis e normas de segurança e higiene do trabalho, fornecendo adequado equipamento de proteção individual a todos que trabalham ou que, por qualquer motivo, permaneçam na obra.

4.3.9 - Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;

4.3.10 - A obra deverá, pelos aspectos de acessibilidade, atender ao **Decreto Federal nº. 5.296/2004** e estar em conformidade com **ABNT NBR 9050/2015** - Acessibilidade a edificações, mobiliário e equipamentos urbanos;

4.3.11 - A obra só poderá ser iniciada no canteiro, após a assinatura da Ordem de Serviço pelas partes e liberação da construção por parte da comissão Fiscalizadora da CONTRATANTE;

4.3.12 - Os detalhes de serviços constantes e não mencionados nos memoriais descritivos, assim como todos os detalhes de serviços neles mencionados, que não constem nos desenhos, serão interpretados como fazendo parte do(s) projeto(s). Nenhuma modificação poderá ser feita sem o consentimento, por escrito, da Fiscalização, assim como toda e qualquer alteração deverá ter a aprovação por escrito do profissional responsável pelo projeto específico a ser alterado;

4.3.13 - Quando da apresentação do orçamento, fica subentendido que a CONTRATADA não teve qualquer dúvida relacionada com a interpretação do(s) projeto(s) e demais elementos fornecidos, permitindo-lhe assim elaborar proposta completa. Portanto, fica estabelecido que a realização, pela CONTRATADA, de qualquer elemento ou seção de serviços implicará na tácita aceitação e ratificação, por parte dele, dos materiais, processos e dispositivos adotados e preconizados nestas especificações e orçamento, para o elemento ou seção de serviços executados;

4.3.14 - As despesas relativas aos itens abaixo mencionados correrão por conta da CONTRATADA:

- ART de execução das obras e serviços;
- Transporte de pessoal administrativo e técnico;
- Transporte de materiais e equipamentos;
- Alojamentos, estadia e alimentação de pessoal;
- Andaimos e plataformas necessárias para a execução dos serviços;
- Proteções e demais dispositivos de segurança necessários à execução dos serviços;
- Consumos de água e energia elétrica, para a execução das obras;
- Vigilância do canteiro de obras;
- Equipe técnica e administrativa;
- Controle tecnológico / ensaio dos materiais;
- Alvarás e licenças necessárias para aprovações nos órgãos competentes.

4.4 - RESPONSABILIDADE E RESPEITO AO PROJETO

4.4.1 - Os memoriais têm por objetivo estabelecer os requisitos, condições técnicas e administrativas que irão reger o desenvolvimento das obras contratadas pela CONTRATANTE. Os memoriais serão parte integrante do documento contratual.

4.4.2 - A execução dos serviços obedecerá rigorosamente ao(s) projeto(s) e materiais especificados. Detalhes construtivos e esclarecimentos adicionais deverão ser solicitados à Fiscalização;

4.4.3 - Nenhuma modificação poderá ser feita no projeto sem consentimento por escrito, da Fiscalização e/ou do Autor do(s) projeto(s);

4.4.4 - As imagens inseridas, para melhor compreensão de alguns sistemas, são apenas ilustrativas;

4.4.5 - A CONTRATADA deverá obrigatoriamente manter na obra cópias de todo(s) o(s) projeto(s), bem como os memoriais descritivos;

4.4.6 - Os serviços serão executados em total e restrita observância das indicações constantes do(s) projeto(s) fornecidos pela CONTRATANTE e referidos em memorial. Para solucionar divergências entre documentos contratuais, fica estabelecido que:

- a) Em caso de divergência entre o Memorial Descritivo e os desenhos do(s) projeto(s), prevalecerão sempre este(s) último(s);
- b) Em caso de divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;
- c) Em caso de divergência entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;
- d) Em caso de divergência entre desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;
- e) Todos os detalhes de serviços constantes dos desenhos e não mencionados nas especificações assim como todos os detalhes de serviços mencionados nas especificações que não constarem dos desenhos, serão interpretados como fazendo parte do(s) projeto(s). Em casos de divergências entre detalhes e estas especificações, prevalecerão sempre os primeiros.
- f) Em caso de dúvida quanto à interpretação dos desenhos, das normas ou das especificações, orçamentos ou procedimentos contidos no Memorial Descritivo, será consultada a CONTRATANTE.

4.4.7 - Caso seja detectado qualquer problema de compatibilização de projeto(s), a CONTRATADA providenciará a modificação necessária em um ou mais projetos - submetendo a solução encontrada ao exame e autenticação da CONTRATANTE, última palavra a respeito do assunto, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

4.4.8 - A CONTRATADA deverá:

- Apresentar à CONTRATANTE, a relação nominal dos empregados que adentrarão na unidade escolar para a execução dos serviços;
- Manter preposto aceito pela CONTRATANTE nos horários e locais de prestação do serviços para representá-la na execução do Contrato com capacidade para tomar decisões compatíveis com os compromissos assumidos;
- Prestar todo esclarecimento ou informação solicitada pela CONTRATANTE ou por seus prepostos, garantindo-lhes o acesso, a qualquer tempo, ao local dos trabalhos, bem como aos documentos relativos à execução do empreendimento;
- Paralisar, por determinação da CONTRATANTE, qualquer atividade que não esteja sendo executada de acordo com a boa técnica ou que ponha em risco a segurança de pessoas ou bens de terceiros;

- Elaborar o Diário de Obra, incluindo diariamente, pelo Engenheiro preposto responsável, as informações sobre o andamento das obras, tais como, número de funcionários, de equipamentos, condições de trabalho, condições meteorológicas, serviços executados, registro de ocorrências e outros fatos relacionados, bem como os comunicados à Fiscalização e situação das atividades em relação ao cronograma previsto;
- Providenciar cobertura de Garantia de Contrato, desde o início da execução dos serviços contidos neste Memorial Descritivo até a emissão do Termo Circunstanciado de Recebimento Definitivo, considerando perdas e danos relativos aos serviços, materiais, equipamentos, canteiro de obras e responsabilidade civil.

4.5 - FISCALIZAÇÃO

A CONTRATANTE efetuará fiscalização periódica na obra, desde o início dos serviços até o seu recebimento definitivo. A Fiscalização deverá realizar, dentre outras, as seguintes atividades:

- Solucionar, através das providências que se fizerem necessárias, as incoerências, falhas e omissões constatadas nos desenhos, especificações e demais elementos do(s) projeto(s);
- Fornecer detalhes construtivos que achar necessário para a execução da obra;
- Paralisar qualquer serviço que, a seu critério, não esteja sendo executado em conformidade com a boa técnica construtiva, normas de segurança ou qualquer disposição oficial aplicável ao objeto do Contrato;
- Ordenar a substituição de materiais e equipamentos que, a seu critério, sejam considerados defeituosos, inadequados ou inservíveis para a obra;
- Ordenar que para que seja feito qualquer trabalho que não obedeça aos elementos do(s) projeto(s) e demais disposições contratuais, correndo por conta da CONTRATADA as despesas decorrentes da correção realizada;
- Aprovar os serviços executados e realizar as respectivas medições.

A presença da Fiscalização durante a execução dos serviços, quaisquer que sejam os atos praticados no desempenho de suas funções, não implica solidariedade ou co-responsabilidade com a CONTRATADA, que responderá única e integralmente pela execução dos serviços, inclusive pelos serviços executados por suas subcontratadas, na forma da legislação em vigor.

4.6 - AMOSTRAS, CRITÉRIOS E ANALOGIAS

4.6.1 - A CONTRATADA deverá submeter à apreciação da Fiscalização amostras dos materiais e/ou acabamentos a serem utilizados na obra, podendo ser danificadas no processo de verificação;

4.6.2 - Todos os materiais e/ou equipamentos a empregar nas obras deverão ser novos, de qualidade compatível com o serviço respectivo. Não será admitido o emprego de materiais usados ou de materiais diferentes dos especificados;

4.6.3 - A CONTRATADA só poderá aplicar qualquer material e/ou equipamento depois de submetê-lo a exame e aprovação da Fiscalização, a quem caberá impugnar o seu emprego, quando em desacordo com o previsto;

4.6.4 - A CONTRATANTE se reserva o direito de, em qualquer época, testar e ensaiar qualquer peça, elemento ou parte da construção, podendo rejeitá-las, observadas as normas e especificações da ABNT, com despesas a cargo da CONTRATADA;

4.6.5 - As amostras de materiais, depois de aprovadas pela Fiscalização, serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra, até o fim dos trabalhos, de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados;

4.6.6 - Quando houver motivos ponderáveis para substituição de um material especificado por outro, a CONTRATADA apresentará, por escrito, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinantes do pedido, com o orçamento do material especificado na substituição da proposta;

4.6.7 - A consulta sobre similaridade deverá ser efetuada pela CONTRATADA em tempo oportuno, não admitindo a Fiscalização, em nenhuma hipótese, que a referida consulta sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos no Contrato;

a) Caberá à parte interessada na substituição o ônus da apresentação de toda a documentação necessária à análise;

b) A similaridade será julgada, em qualquer caso, pela CONTRATANTE;

4.6.8 - A CONTRATADA assumirá a integral responsabilidade e garantia pela execução de qualquer modificação ou projeto(s) alternativo(s) que forem eventualmente por ele propostos e aceitos pela CONTRATANTE e pelo Autor do(s) Projeto(s), incluindo eventuais consequências destas modificações nos serviços seguintes.

4.7 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA – EPC

Em todos os itens da obra, deverão ser fornecidos e instalados os equipamentos de proteção coletiva que se fizerem necessários no decorrer das diversas etapas, de acordo com o previsto na **NR-18 do Ministério do Trabalho**, bem como nos demais dispositivos de segurança.

4.8 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI / IDENTIFICAÇÃO DOS OPERÁRIOS

Deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, a seus funcionários e/ou subcontratados, todos os equipamentos de proteção individual necessários e adequados ao desenvolvimento de cada tarefa nas diversas etapas da obra, conforme previsto na **NR-06 e NR-18 da Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho**, bem como nos demais dispositivos de segurança e legislação vigentes.

4.9 - TRANSPORTES DE MATERIAIS

O transporte de materiais e equipamentos referentes à execução da obra ou serviço será de responsabilidade da CONTRATADA.

4.10 - DESPESAS INICIAIS

A CONTRATADA deverá dispor na obra a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) para execução da obra.

4.11 - ARREMATES FINAIS

Após a conclusão dos serviços de limpeza, a CONTRATADA se obrigará a executar todos os retoques e arremates necessários apontados pela fiscalização.

4.12 - SUBCONTRATAÇÃO

4.12.1 - A CONTRATADA poderá subcontratar, com prévia anuência da CONTRATANTE, os seguintes serviços:

- **Tratamento e recuperação do muro de contenção existente.**

4.12.2 - É vedado à empresa CONTRATADA qualquer outra subcontratação total ou parcial do Contrato com outrem, a cessão ou transferência total ou parcial, bem como a fusão, cisão ou incorporação, não admitidas neste Memorial Descritivo;

4.12.3 - A subcontratação parcial não exime ou reduz as obrigações da CONTRATADA, remanescendo, assim, em relação à mesma, a responsabilidade pela total e perfeita prestação dos serviços.

4.13 - DO RECEBIMENTO PROVISÓRIO E RECEBIMENTO DEFINITIVO

4.13.1 - As obras serão recebidas provisoriamente pelo responsável pelo acompanhamento e fiscalização, mediante Termo Circunstanciado, assinado entre as partes em até **15 (quinze) dias corridos** da comunicação escrita de seu término pela CONTRATADA e após sanados todos os vícios apontados pela Fiscalização;

a) Após o recebimento provisório das obras, e até o seu recebimento definitivo, a CONTRATADA deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas, bem como as surgidas neste período, independente de sua responsabilidade civil;

4.13.2 - O recebimento definitivo está condicionado ao fato das obras estarem completas.

O recebimento definitivo dar-se-á mediante Termo Circunstanciado assinado pelas partes após o decurso do prazo de observação, que comprove a inexistência de vícios aparentes, sejam aqueles apontados no Termo de Recebimento Provisório, sejam quaisquer outros identificados durante o período de observação, no prazo máximo de **90 (noventa) dias corridos** contados a partir da data da assinatura do Termo de Recebimento Provisório.

A assinatura do Termo de Recebimento Definitivo indica que o objeto recebido está conforme o Contrato, permanecendo a CONTRATADA responsável nos termos da legislação Civil, Profissional e Penal aplicáveis.

5-Identificação e descrição dos serviços (especificação), de materiais e equipamentos a incorporar a obra, em conformidade com a planilha:

5.1 - SONDAGEM E ENSAIO

A fim de se verificar e confirmar o perfil do solo e nível d'água nas diferentes cotas e configurações do terreno existente, foram utilizados furos de sondagens SPT feitos no terreno da escola conforme **Relatório de Sondagem e Ensaio** em anexo, documentos **SEI 6053843 e 6053841**.

Destaca-se que o nível d'água não será atingido com as obras de terraplenagem.

5.1.1 - ANÁLISES E DIMENSIONAMENTO DO MURO DE ARRIMO

5.1.1.1 - Parâmetros geotécnicos do solo

Os parâmetros geotécnicos dos solos envolvidos na análise foram adotados com base em interpretações empíricas consagradas na literatura nacional, foi adotado para o dimensionamento do arrimo os parâmetros geotécnicos do solo silte argiloso, conforme **Relatório de Sondagem**, em anexo, documento **SEI 6053843**.

A tabela a seguir apresenta o resumo dos parâmetros adotados.

Parâmetros geotécnicos dos materiais.

Material	Peso Específico	Peso Específico Saturado	Coesão Efetiva	Ângulo de Atrito Interno Efetivo
	g (kN/m3)	g (kN/m3)	c' (kN/m2)	f' (graus)
Silte argiloso NSPT>10	18	19	20	30

5.1.1.2 - Fator de segurança

Conforme indicado na NBR 11.682/2009, considera-se para este projeto um nível de segurança **ALTO** contra perda de vidas humanas (Tabela 5.2) e **MÉDIO** contra danos materiais e ambientais (Tabela 5.3).

Portanto, definiu-se um fator de segurança (FS) mínimo de 1,50 neste projeto (Tabela 5.4).

Nível de segurança desejado contra perda de vidas humanas.

Nível de Segurança	Crítérios
Alto	Área com intensa movimentação e permanência de pessoas, como edificações públicas, residenciais ou industriais, estádios, praças e demais locais, urbanos ou não, com possibilidade de elevada concentração de pessoas. Ferrovias e rodovias de tráfego intenso.
Médio	Áreas e edificações com movimentação e permanência restrita de pessoas. Ferrovias e rodovias de tráfego moderado.
Baixo	Áreas e edificações com movimentação e permanência eventual de pessoas. Ferrovias e Rodovias de tráfego reduzido.

Nível de segurança desejado contra danos materiais e ambientais.

Nível de Segurança	Crítérios
Alto	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de alto valor histórico, social ou patrimonial, obras de grande porte e áreas que afetam serviços essenciais. Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais graves, tais como nas proximidades de oleodutos, barragens de rejeito e fábricas de produtos tóxicos.
Médio	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de valor moderado. Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais moderados.
Baixo	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de valor reduzido. Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais reduzidos.

Fatores de segurança mínimos para deslizamentos, recomendados pela NBR 11.682/2009.

		Nível de segurança contra danos a vidas humanas		
		Alto	Médio	Baixo
Nível de segurança contra danos materiais e ambientais	Alto	1,50	1,50	1,40
	Médio	1,50	1,40	1,30
	Baixo	1,40	1,30	1,20

5.1.1.3 - Alternativas para Estabilização

A partir do nível atual de segurança da encosta, das condicionantes geológico-geotécnicas e de contorno físicos do local, a concepção de solução de contenção considerou fator de segurança a ruptura superficial, intermediária e profunda para no mínimo de 1,50 com vistas a atender os requisitos da NBR 11.682/2009. A solução deverá

contemplar a segurança da edificação existente.

Durante a elaboração do projeto para estabilização da encosta nos fundos do imóvel localizado no **Bairro Parque Guarani**, foram avaliadas diversas medidas estabilizadoras, sendo adotado como alternativa a execução de um muro de contenção em gabião com retaludamento de inclinação 1H:1V. A área de intervenção de **700 m²** tem pequena interferência no terreno vizinho (a anuência deverá ser solicitada antes do início das obras), sem área de vegetação a ser atingida.

Além destas obras, será implantado sistema de drenagem superficial e subterrânea, contendo estrutura com adequada capacidade de vazão para a drenagem natural da encosta e revegetação de toda área impactada

5.1.1.4 - Concepção da Estabilização

Para execução do muro em gabião, será necessário realizar a demolição do muro de concreto existente, o qual está com a estrutura comprometida. Para estabilidade do maciço, foi previsto um muro de contenção em gabião com altura de 3 metros, seguido de uma banqueteta de 3,0 m de largura com inclinação de 3% e inclinação de 1H:1V até encontrar o terreno natural.

Para evitar pontos de erosão, são previstos dispositivos de drenagem superficial e subterrânea, bem como proteção vegetal, conforme apresentado nos projetos (em anexo).

5.1.1.5 - Verificação da Estabilidade do Muro de Contenção

É necessária a verificação da segurança do muro para os diversos tipos de ruptura. Para esta análise foi utilizado o software GawacWin® que executa as análises necessárias ao projeto de muros de arrimo em gabiões. Os métodos utilizados nos cálculos fazem referência ao "Equilíbrio Limite", às teorias de *Rankine*, *Coulomb*, *Meyerhof*, *Hansen* e *Bishop* (implementados através de um algoritmo denominado Simplex) para a verificação da estabilidade global da estrutura.

Em anexo o documento **SEI 6347917** apresenta a memória de cálculo da verificação da estabilidade do muro de gabiões.

Os fatores de segurança (FS) obtidos satisfazem os mínimos adotados neste projeto (FS global >1,50).

Conforme indicado na NBR 11682, para muros de gravidade e de flexão devem ser atendidos os fatores de segurança mínimos indicados na tabela a seguir.

Requisitos para estabilidade de muros de contenção.

Verificação da segurança	Fator de segurança mínimo
Tombamento	2,0
Deslizamento na base	1,5

Nota-se, desta forma que conforme documento **SEI 6347917**, que a análise realizada resultou em fatores de segurança que atendem ao mínimo indicado e as tensões aplicadas na fundação não ultrapassam a máxima tensão admissível.

5.2 - SERVIÇOS GERAIS

NBR 15112 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;

NBR 15113 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação;

NBR 15114 – Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

5.2.1 - Canteiro de Obras

NBR 12284 – Áreas de vivência em canteiros de obras – Procedimento;

NR-18 – Condições e Meio Ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

As instalações do canteiro de obras deverão abranger os diversos itens exigidos pelas normas reguladoras pertinentes (**NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**) e pelas normas técnicas vigentes (**NBR 12284 – Áreas de Vivência em Canteiro de Obras**).

O canteiro das obras deverá ser delimitado de modo a impedir o ingresso, na área, de pessoas **não autorizadas**, atendidas as leis, regulamentos e posturas municipais, assegurando, em qualquer hipótese, o livre trânsito e a integridade física de pedestres e de veículos nas vias públicas e a proteção dos bens de terceiros, estacionados ou localizados nas adjacências do canteiro.

O canteiro deve atender normas técnicas e legislação que tratam da gestão de resíduos da construção civil (**Resolução CONAMA 307 e suas respectivas alterações pelas Resoluções nº 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015**).

A boa prática de limpeza permanente e organização do canteiro de obras propiciam:

- Otimização dos trabalhos;
- Redução das distâncias entre estocagem e emprego do material;
- Redução dos fatores de risco de acidentes.

Para o bom aproveitamento da área do canteiro, é importante:

- Manter materiais armazenados em locais pré-estabelecidos, demarcados e cobertos, quando necessário;
- Desobstruir as vias de circulação, passagens e escadarias;
- Coletar e remover regularmente entulhos e sobras de material, inclusive das plataformas;
- Utilizar equipamentos mecânicos ou calhas fechadas, para a remoção de entulhos em diferentes níveis;
- Utilizar capacete, luvas, máscara descartável e calçado de segurança para a remoção de entulhos, sobra de materiais e limpeza do canteiro;
- Evitar poeira excessiva e riscos de acidentes durante a remoção.

O canteiro de obras deverá ser dirigido por profissional habilitado, devidamente inscrito no Conselho Regional de Engenharia – CREA, ou Conselhos de Arquitetura e Urbanismo – CAU, da região sob a qual esteja jurisdicionada a obra. A condução do trabalho de construção será exercida de maneira efetiva, com devido registro diário no livro de ordem.

Todo o contato entre a Fiscalização e a CONTRATADA será, de preferência, procedido através do referido profissional.

5.2.2 - Placa de Obra

A empresa CONTRATADA deverá providenciar em até **5 (cinco) dias corridos** após a assinatura do Contrato, a colocação de **duas placas metálicas de identificação da obra nas seguintes dimensões: 2,80 x 1,40 m (largura x altura)**.

Sendo uma placa indicando todos os responsáveis técnicos envolvidos na sua execução, com dados da empresa CONTRATADA, obedecendo às exigências do CREA/SC.

Da mesma forma, a empresa CONTRATADA providenciará outra placa, no mesmo prazo supracitado, contendo indicações da obra e dos responsáveis técnicos envolvidos no(s) projeto(s) e dados da obra, de acordo com modelo fornecido pela CONTRATANTE.

5.2.3 - Áreas de Vivência

Aluguel de container, com instalações elétricas, largura 2,30m, comprimento 6,00m, altura 2,50m, em chapa aco, forro com isolamento termo/acústico, piso compensado naval.

5.2.4 - Locação de Obra

A CONTRATADA executará a locação levando em consideração as plantas dos projetos.

Na ocorrência de erro na locação da obra projetada, implicará à CONTRATADA a obrigação de proceder, por sua conta e nos prazos estipulados, as modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias. A locação da obra deverá considerar itens de levantamentos e medições com equipamentos específicos de topografia, gabaritos de tábuas corridas pontaleadas, inclusive topógrafo e nivelador.

5.2.5 - Administração Local

5.2.5.1 - Engenheiro Civil

A CONTRATADA deverá, conforme considerado na Planilha Orçamentária, dispor de Engenheiro Civil registrado no Conselho de Classe e Encarregado Geral de obra, para acompanhamento diário da obra, que reportarão à fiscalização o andamento dos serviços.

5.2.6 - Remoção e Demolição

Nesta obra serão removidos todos os materiais imprestáveis para fora do canteiro de obras.

Todo o material removível será submetido ao parecer da Fiscalização antes de sua remoção e a quem couber a definição do seu destino em tempo hábil.

Todas as retiradas e demolições devem ser feitas levando-se em considerações as alterações de *layout* apresentadas pelo Projeto Executivo.

Estão previsto neste projeto a demolições e remoções de materiais como:

- a) Demolição de Concreto Armado;
- b) Demolição de dispositivos de drenagem;
- c) Remoção de solos.

5.2.7 - Carga, Descarga e Transporte de Entulho

Os materiais inutilizados e os detritos gerados pela obra serão destinados a um caminhão basculante, disponibilizado pela contratada, que será responsável pelo transporte e destino final destes materiais.

5.3 - TRATAMENTO DO MURO DE ARRIMO EM CONCRETO EXISTENTE

Para completar os serviços, além do muro a ser substituído por gabiões, também será executado o tratamento do muro existente em concreto, o qual apresenta fissuras, trincas e pontos de infiltração de água, devendo o tratamento ser feito em toda extensão e altura do muro.

A manutenção do muro de arrimo em concreto existente é fundamental para manter sua integridade e assegurar que a estrutura cumpra o seu tempo de vida estipulado no projeto ou prorrogado, dependendo do tratamento realizado.

Primeiramente é necessário limpar a estrutura para facilitar o diagnóstico de possíveis anomalias, para isso será feito o hidrojateamento de alta pressão para a retirada das impurezas.

Para evitar a continuação dos processos de percolações de água, fissuras e trincas, será utilizado o tratamento com Injeção de Poliuretano Espuma e Gel, que é uma resina usada para impermeabilização e selamento.

Essa resina possui alta resistência a ruptura, abrasão e tem elasticidade permanente, para aplicação da resina, deve ser realizado a abertura dos pontos de injeção e instalado bicos, aí feito a Injeção de Poliuretano Espuma e Gel, que serão injetadas com bombas monocomponente e misturador mecânico.

A Injeção de Poliuretano em espuma é usado para tamponamento provisório de infiltrações, pois ela se expande e cria uma barreira para passagem da água, possibilitando a aplicação do poliuretano em gel, que garante a vedação permanente, por ser totalmente impermeável e apresentar baixa viscosidade, por ser um elastômero que permite a movimentação da estrutura, agindo com uma junta.

Após erradicar as fissuras e trincas, é necessário tratar o concreto aparente, devendo ser feito a limpeza dos pontos onde foi feito as injeções, esse processo por meio do hidrojateamento para completar a limpeza.

Após será realizado o lixamento mecanizado para um melhor acabamento e aplicação da pasta de estucamento para o preenchimento dos poros e para melhorar a aparência. Em seguida é feito o polimento com uma lixadeira manual para retirar o excesso do estuque e deixar uma superfície lisa, e assim poder aplicar as demãos de pintura hidrofugante, deixando-se a superfície regular.

O hidrofugante tem a função de bloquear as infiltrações da água da chuva e protege o substrato da deterioração por eflorescências, aumentando a durabilidade da estrutura e proporcionando uma fachada "autolimpante", por não aderir a outros elementos.

Pasta de estucamento: cimento Portland e cimento branco na proporção 2:1 (traço em volume) mais solução de adesivo acrílico e água na proporção 1:3.

5.3.1 - Execução

- Preparar o substrato através de lixamento com lixadeira elétrica, esfregando com movimentos circulares e enérgicos sobre a superfície a ser tratada, mantendo a lixadeira sempre paralela à superfície em questão.
- Utilizar disco de lixa de grão 24 a 36 para lixamento grosso ou de grão 100 a 120 para lixamento fino.
- Preparar a pasta de estucamento com cimento Portland e cimento branco na proporção de 2:1 (em volume), adicionando-se uma solução de adesivo acrílico e água na proporção de 1:3 (em volume) ou conforme especificações do fabricante; proporcionando à pasta maior trabalhabilidade. Este traço poderá ser alterado, sendo necessários testes na superfície para determinação da correta dosagem dos tipos de cimento para se chegar à tonalidade similar da estrutura.
- A aplicação deve ser feita com desempenadeira de aço, pressionando vigorosamente de modo a evitar a formação de uma camada com bolhas de ar aprisionado sobre a superfície do concreto, ou seja, a pasta deverá ter uma consistência tal que permita preencher os furos, cavidades e minifissuras.
- Preparar quantidades de pasta que possam ser aplicadas no prazo máximo de duas a três horas (tempo de pega do cimento).
- A cura deve ser feita no mínimo por três dias, mantendo a superfície úmida.
- O lixamento para polimento deve ser executado manualmente, utilizando-se uma lixa fina para madeira de grão 120, esfregando-se com movimentos circulares e enérgicos.

5.3.2 - Requisitos para o desempenho dos serviços

- O tratamento das ferragens oxidadas deverão ser executadas com o objetivo de deter o processo de corrosão eletrolítica;
- O preparo e reparos do concreto objetivam a proteção das armaduras, da adequação do substrato para a tratamento e acabamento estético do revestimento protetor e de acabamento;
- O tratamento das juntas de dilatação e dessolidarização objetiva impedir a penetração de água no seu interior;
- O tratamento das fissuras objetiva sua colmatação e selagem, permitindo a formação do filme do revestimento de acabamento e proteção do concreto;
- A argamassa polimérica objetiva complementar a capa de cobertura e proteção das armaduras, bem como do reparo das áreas de restauração dos trechos com armaduras expostas;

- Estucamento objetiva vedar os furos e falhas do concreto como também promover uma baixa rugosidade do substrato, permitindo assim a formação contínua do filme de verniz de acabamento e proteção do concreto;
- Estucamento com argamassa polimérica objetiva a formação de uma película de no mínimo 2 mm sobre a base de concreto, com a finalidade de atuar como uma capa protetora adicional sobre o concreto, contra a ação de água e agentes agressivos da atmosfera circunvizinha.

5.4 - EXECUÇÃO DO MURO DE ARRIMO EM GABIÕES

5.4.1 - Serviços Preliminares

Demolição do muro de contenção a ser substituído, além do desmatamento, destocamento e limpeza do terreno. Deverão ser executados em conformidade com a especificação DNIT 104 - ES - Terraplenagem - Serviços Preliminares.

5.4.2 - Cortes

Devem ser executados de acordo com a especificação DNIT 106 - ES - Terraplenagem - Cortes. Compreendem a escavação dos materiais constituintes do terreno natural para atender à plataforma de terraplenagem. Sempre que houver necessidade de escavação, será precedido de execução dos serviços de destocamento e limpeza.

Com a utilização de caminhões, tratores e demais equipamentos de desmonte, está prevista uma movimentação total já com empolamento (40%) de **450,00 m³** de corte no terreno.

5.4.3 - Aterros

Serão executados de acordo com a especificação DNIT 108 - ES - Terraplenagem - Aterros. O aterro deverá ser executado em camadas sucessivas, que permitam o seu umedecimento e compactação, sendo que a espessura da camada não deverá ser maior que 30 cm, exceto a camada final de terraplenagem, que deverá ter espessura máxima de 20 cm. O grau de compactação das camadas dos aterros deve ser verificado quanto ao grau de densidade através do ensaio DNIT 164-ME (Solos - Compactação utilizando amostras não trabalhadas), sendo que nas camadas iniciais e intermediárias o grau de compactação deve atingir no mínimo 95% e na camada final 100%

Está previsto um volume de aterro compactado de **150,00 m³** que deve ser proveniente do material de corte.

5.4.4 - Movimentação de Material

Com a utilização de caminhões caçamba, tratores e demais equipamentos de desmonte, está prevista uma movimentação de **450,00 m³** para corte e **150,00 m³** para aterro no terreno. Nestes volumes já estão considerados o fator de empolamento e o grau de compacidade do aterro.

O material excedente será enviado para área licenciada para este fim. O empreendedor se compromete, antes do início da etapa de terraplenagem, a apresentar documento comprovando o destino do material.

Está sendo prevista drenagem provisória como caixas de decantação e valas de contenção e carreamento.

Para mais detalhes sobre estas consultar os Projetos.

5.4.5 - Detalhamento

O Projeto Executivo resume-se na execução de corte, aterro, muro de contenção em gabião caixa, proteção vegetal do talude existente e da superfície terraplenada, e tratamento do muro de concreto existente nos fundos da Escola.

Os gabiões caixa são formados por elementos modulares, com formas variadas, confeccionados a partir de telas metálicas em malha hexagonal de dupla torção que, preenchidos com pedras de granulometria adequada e costurados juntos, formam estruturas destinadas à solução de problemas geotécnicos, hidráulicos e de controle da erosão. A montagem e o enchimento destes elementos podem ser realizados manualmente ou com equipamentos mecânicos comuns.

Algumas das vantagens para escolha deste tipo de muro são:

- Alta permeabilidade e grande flexibilidade, permitindo construir estruturas monolíticas altamente drenantes e capazes de aceitar deslocamentos e deformações sem se romperem;
- Rapidez de construção, facilidade de mão de obra e utilização de material natural;
- Integração com a vegetação local.

O muro de contenção em gabiões caixa (h=1,00 m, malha de 8x10 com f=2,7 mm) foi projetado com altura de 3,0 metros sendo que, deste total, 0,50 metro encontra-se engastado no terreno. Sua seção com 3,00 metros de altura é composta por 03 (três) camadas, sendo que a primeira (base) tem largura de 2,5 m; a segunda 1,50 m e a terceira (topo) 1,0 m (topo). Foram também previstos 02 contrafortes com função de enrijecimento e drenagem ao longo da estrutura, 01 em cada extremidade. A inclinação do muro é de 6 graus com a vertical.

Em toda a extensão do muro foi prevista a colocação de um geotêxtil RT-10 em todas as faces em contato com o solo.

Para execução do muro em gabiões, um corte provisório deverá ser executado.

O terreno apresenta no local um talude com inclinação maior que 45°, que não atende o dimensionamento de projeto, portanto será necessário o ajustar o talude. A banqueta projetada tem largura de 3,00 m e declividade de 3%, seguida de um talude com inclinação de 1H:1V até encontrar o terreno natural.

Os taludes e banquetas deverão receber proteção superficial com plantio de grama ao final das obras.

5.4.5.1 - Características do Gabião Caixa

Cada gabião caixa com comprimento maior que 1,50 m deve ser dividido em celas por diafragmas colocados a cada metro. O lado inferior das laterais deve ser fixado ao pano de base, durante a fabricação, através do entrelaçamento das suas pontas livres ao redor do arame de borda.

O lado inferior dos diafragmas deve ser costurado ao pano de base, durante a fabricação, com uma espiral de arame de diâmetro de 2,2 mm.

5.4.5.2 - Arame

Todo o arame utilizado na fabricação do gabião colchão e nas operações de amarração e atirantamento durante sua construção, deve ser de aço doce recozido de acordo com as especificações da NBR 8964, ASTM A641 e NB 709, isto é, o arame deverá ter uma tensão de ruptura média de 350 a 500 MPa. O aço doce é o aço de baixo teor de carbono, com C<0,20% a C<0,25%. É um aço macio e de fácil manuseio.

O arame deve ser revestido com liga zinco-5% alumínio (Zn 5 Al MM) de acordo com as especificações da NBR 8964 e EN 10223-3. A quantidade de revestimento na superfície dos arames varia entre 230 a 245 g/m².

O alongamento não deverá ser menor do que 8%, de acordo com as especificações da NBR 8964, ASTM A641 e NB 709.

5.4.5.3 - Tela

A tela deve ser em malha hexagonal de dupla torção com abertura 8x10, diâmetro de 2,7 mm e revestimento em PVC, conforme NBR 8964, NBR 10514 e EN-10223-3.

Todas as bordas livres do gabião caixa, inclusive o lado superior das laterais e dos diafragmas, devem ser enroladas mecanicamente em volta de um arame de diâmetro maior, neste caso 3,4 mm, para que as malhas não se desfaçam e adquiram maior resistência.

5.4.5.4 -Amarração e Atirantamento

O arame deve ter diâmetro 2,2 mm e sua quantidade, em relação ao peso dos gabiões caixa, é de 8% para a caixa de 1,00 m de altura e de 6% para a caixa de 0,50 m de altura.

5.4.5.5 - Tolerâncias

Admite-se uma tolerância de $\pm 3\%$ no comprimento do gabião e $\pm 5\%$ na altura e largura do mesmo.

5.4.5.6 - Material de Enchimento

Para o enchimento dos gabiões pode ser utilizado qualquer material pétreo, sempre que seu peso e suas características satisfaçam as exigências técnicas, funcionais e de durabilidade exigidas para a obra. O material utilizado deverá ser de pedras britadas.

No presente projeto, o enchimento dos gabiões se dará com rachão.

Deve sempre ser preferido material de maior peso específico, especialmente porque o comportamento da estrutura a gravidade depende diretamente do seu peso próprio. Devem também ser descartadas pedras solúveis, friáveis e de pouca dureza.

As dimensões mais adequadas para as pedras usadas para o enchimento variam entre 1,5 e 2 vezes a dimensão "D" da malha da rede (distância entre as torções). A utilização de pedras de menor tamanho (diâmetros sempre maiores que a dimensão "D" para evitar a saída através da rede) permite uma melhor distribuição do enchimento, melhor distribuição das cargas atuantes e maior flexibilidade à estrutura.

5.4.5.7 - Filtro de Proteção

O material filtrante, além da função de filtração, também preserva as características estruturais do solo/material drenado, evitando a erosão regressiva (efeito *piping*) no referido material e prevenindo a colmatção do meio drenante. Tal material deve obedecer, sempre e concomitantemente, aos seguintes requisitos:

- Deve ser suficientemente fino para evitar a passagem, através de seus vazios, das partículas do solo que está sendo drenado e protegido e, ao mesmo tempo;
- Deve ser suficientemente grosso para que as cargas nele (filtro) dissipadas, durante o fluxo, sejam pequenas.

O geotêxtil é geralmente empregado ao tardo das estruturas na interface entre os gabiões e o material de aterro/terreno original.

Deve-se ter cuidado com o geotêxtil, durante o manuseio, para que o mesmo não seja sujo por barro, graxa, etc., fato que poderia comprometer sua permeabilidade (colmatção).

Para manter a continuidade do filtro, deve-se prever uma sobreposição mínima de 30,0 cm, ao final de cada pano ou, com equipamento adequado, proceder a costura entre os painéis de geotêxtil.

Neste projeto é prevista a utilização de uma manta de geotêxtil RT-10 cujas propriedades mecânicas e hidráulicas estão apresentadas a seguir.

Propriedades mecânicas:

- Espessura: 1,5 mm
- Resistência longitudinal à tração (faixa larga) ABNT NBR 12824: 14 kN/m;
- Alongamento faixa larga ABNT NBR 12824: >50%;
- Resistência longitudinal à tração (Grab Test), ASTM D 4632: 840N;
- Alongamento longitudinal (Grab Test), ASTM D 4632: >50%;
- Resistência ao punçonnemento CBR, NBR 13359: 2,3 kN;
- Resistência longitudinal ao rasgo trapezoidal, ASTM D 4533: 340 N.

Propriedades hidráulicas:

- Permeabilidade normal, ASTM D 4491: 0,39 cm/s;
- Permissividade, ASTM D 4491: 1,6 s-1.

5.4.6 - Revegetação

Está prevista a proteção vegetal em enleivamento, com área de **200 m²** na banquetta e talude atrás do muro em gabião, conforme apresentado no Projeto.

O enleivamento utiliza a implantação de gramas em superfícies, através do transplante de placas retiradas de áreas gramadas existentes.

A extração das leivas é feita por meio de dispositivo montado num trator agrícola, que permite retirar uma faixa de grama; esta faixa, seccionada manualmente, forma as leivas. No local determinado para o enleivamento, executa-se a descarga da leiva e faz-se a sua colocação.

5.4.7 - Especificações:

DNIT 104 - ES - Terraplenagem - Serviços preliminares;

DNIT 106 - ES - Terraplenagem - Cortes;

DNIT 108 - ES - Terraplenagem - Aterros;

DNIT 102 - ES - Proteção vegetal;

ABNT NBR 11682 - Estabilidade de encostas;

ABNT NBR 8044 - Projeto Geotécnico.

Obs: Projeto Executivo, em anexo, documentos SEI 6658706, 6658713, 6658720 e 6658734.

5.5 - PROJETO DE DRENAGEM/GABIÃO**5.5.1 - Introdução**

O Projeto de Drenagem contempla soluções e dispositivos definidos e dimensionados, sob a ótica de captação, condução e descarga orientada das águas superficiais.

O projeto de drenagem, que complementar a obra de terraplanagem, compreende a drenagem para captar as águas incididas sobre as banquetas e taludes de terraplanagem e direcionando-as para os dispositivos de drenagem urbana, afim, de proteger o terreno minimizando os problemas causados pela ação erosiva das águas e saturação do maciço.

Para o projeto em questão, foram previstas drenagem provisória e drenagem definitiva. Na etapa da drenagem definitiva, toda a contribuição será coletada e representada do Projeto de Drenagem. O Projeto de Drenagem provisória não tem detalhamento, pois já existe no local o desvio das águas por valas na parte superior do talude, evitando-se que a área de trabalho e a movimentação de terra prejudique seu entorno e o canteiro de obra.

5.5.2 - Drenagem Provisória

Existe uma vala recoberta por rachão no topo do talude existente, redirecionando as águas de chuva, que conduz e dissipa a energia das mesmas. Sobre estas ao final da obra serão executados canaletas de concreto definitivas que direcionaram as águas para as bocas de lobo e rede pública de drenagem, conforme projeto de drenagem em anexo.

- **Caixas de decantação**

Estão previsto uma caixa de decantação com função de interceptar a água que escoar nos platôs no momento da execução das obras de terraplenagem e áreas adjacentes e conduzi-las de forma segura e eficiente.

O objetivo das caixas de decantação é promover a decantação dos sedimentos carregados pelas águas, evitando que estes, sejam encaminhados para a drenagem pública ou curso d'água existente.

Deve ser prevista uma manutenção dessas caixas, conforme necessidade, por meio da remoção do lodo depositado no fundo.

- **Valas de contenção e carreamento**

As valas de contenção e carreamento existentes estão posicionadas a fim de interceptar as águas que escoam superficialmente. Estas, tem objeto de evitar que as águas percorram carregando sedimentos e prejudicando os imóveis lindeiros.

5.5.3 - Drenagem Definitiva

- **Sarjeta/Calha**

A instalação destes dispositivos tem a finalidade de captar as águas de superfície direcionando-as a dispositivos de captação e condução, de forma a proteger as áreas superficiais.

- **Valetas de Proteção**

As valetas de proteção tem o objetivo de interceptar as águas que escorrem pelo terreno, impedindo-as de atingir o pé do talude.

- **Descidas D'Água**

As descidas d'água tem a função de vencer desníveis acentuados, interligando as descargas das sarjetas, tubulações e meios-fios e as encaminhando para área de deságue. As descidas d'água podem ser do tipo rápido ou em degraus. Os degraus possibilitam que a energia da vazão proveniente da região de aterro seja dissipada, evitando a erosão do terreno. A escolha entre um e outro tipo é função da velocidade limite do escoamento para que não provoque erosão, das características geotécnicas dos taludes, do terreno natural, da necessidade da quebra de energia do fluxo d'água e dos dispositivos de amortecimento na saída.

- **Caixas Coletoras de Sarjeta**

As caixas coletoras de sarjeta tem a função de receber a descarga de sarjetas e direcioná-las para um bueiro, seja pela necessidade topográfica do local que não permite a continuidade da sarjeta ou pelo fato de a sarjeta ter atingido o seu comprimento máximo. Seus posicionamentos estão indicados no projeto.

- **Poços de visita**

Caixas intermediárias que se localizam ao longo da rede para permitir modificações de alinhamento, dimensões, declividade ou alterações de quedas.

- **Caixas de Ligação e Passagem**

As caixas de ligação e passagem tem a função de conectar os bueiros tubulares nos pontos de mudanças de direção, mudanças de declividade e mudança de diâmetro. Seus posicionamentos estão indicados em projeto. Ao contrário dos poços de visita, estas não permitem visita.

- **Dreno Especial**

O dreno especial está localizado atrás do muro de contenção em gabião e sua função é captar e conduzir as águas para um bueiro.

- **Bueiros Tubulares de Concreto**

Os bueiros conduzem as águas captadas pela drenagem superficial e por caixas e devem seguir os serviços descritos a seguir.

5.5.4 - Execução

5.5.4.1 - Sarjetas, calhas e valetas em concreto

As sarjetas e valetas revestidas de concreto poderão ser moldadas "in loco" ou pré-moldadas.

A execução das sarjetas de corte deverá ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa à plataforma cujos trabalhos de regularização ou acerto possam danificá-las.

No caso de banquetas de escalonamentos e valetas de proteção, as sarjetas serão executadas logo após a conclusão das operações de terraplenagem, precedendo a operação de plantio ou colocação de revestimento dos taludes.

O preparo e a regularização da superfície de assentamento serão executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo. A superfície de assentamento deverá ser compactada de modo a resultar uma base firme e bem desempenada.

Para marcação da localização das valetas serão implantados gabaritos constituídos de guias de madeira servindo de referência para concretagem, cuja seção transversal corresponda às dimensões e forma de cada dispositivo, e com a evolução geométrica estabelecida no projeto, espaçando-se estes gabaritos em 3,0 m, no máximo.

A concretagem envolverá um plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em lances alternados. O espalhamento e acabamento do concreto serão feitos mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias adjacentes permitirá a conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida. A retirada das guias dos segmentos concretados será feita logo após constatar-se o início do processo de cura do concreto.

O espalhamento e acabamento do concreto dos segmentos intermediários será feito com apoio da régua de desempenho no próprio concreto dos trechos adjacentes.

O concreto utilizado, no caso de dispositivos revestidos, deverá ser preparado em betoneira, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar trabalhabilidade e em quantidade suficiente para o uso imediato, não sendo permitido a sua redosagem.

5.5.4.2 - Descidas d'água

As descidas d'água de concreto deverão ser moldadas "in loco" e desenvolvidas de acordo com as seguintes etapas:

- Escavação, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas em projeto;
- Para uniformização da base para apoio do dispositivo recomenda-se a execução de base de brita para regularização;

- Instalação das formas e cimbramento;
- Lançamento, vibração e cura do concreto;
- Retirada das guias e das fôrmas laterais;
- Preenchimento das juntas com argamassa cimento-areia.

5.5.4.3 - Caixas coletoras de sarjeta

O processo executivo mais utilizado refere-se ao emprego de dispositivos moldados "in loco" com emprego de fôrmas convencionais, desenvolvendo-se as seguintes etapas:

- Escavação das cavas para assentamento do dispositivo, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- Regularização do fundo escavado com compactação com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para a caixa.;
- Lançamento de concreto magro com utilização de concreto de cimento amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira, sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão (fck min), aos 28 dias de 11 Mpa;
- Instalação das formas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, com adequado cimbramento, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa, adotando-se as juntas de dilatação;
- No caso de dispositivos para os quais convergem as canalizações circulares as paredes somente poderão ser iniciadas após a colocação e amarração dos tubos, assegurando-se ainda da execução de reforço no perímetro da tubulação;
- Lançamento e vibração do concreto tomando-se as precauções anteriormente mencionadas;
- Retirada das guias e das formas que somente poderá ser feita após a cura do concreto, somente iniciando-se o reaterro lateral após a total desforma;
- Os dispositivos deverão ser protegidos para que não haja a queda de materiais soltos para o seu interior, o que poderia causar sua obstrução;
- Recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação;
- Colocação e chumbamento de grelhas após a total limpeza do dispositivo.

5.5.4.4 - Poço de visita

Os poços serão assentes sobre a superfície resultante da escavação regularizada e compactada, executando-se o lastro com concreto magro dosado para resistência característica à compressão mínima (fck, min), aos 28 dias, de 11MPa.

Após a execução do lastro, serão instaladas as fôrmas das paredes da câmara de trabalho e os tubos convergentes ao poço. Em seguida procede-se à colocação das armaduras e à concretagem do fundo da caixa, com a consequente vibração, utilizando concreto com resistência característica à compressão mínima (fck, min), aos 28 dias, de 15Mpa.

Concluída a concretagem das paredes, será feita a desmoldagem, seguindo-se a colocação da laje pré-moldada de cobertura da caixa, executada com concreto dosado para resistência característica à compressão mínima (fck, min), aos 28 dias, de 22MPa, sendo esta provida de abertura circular com a dimensão da chaminé.

A laje de cobertura do poço poderá ser moldada "in loco" executando-se o cimbramento e o painel de fôrmas, posteriormente retirados pela chaminé. Sobre a laje será instalada a chaminé de alvenaria com tijolos maciços cozidos, rejuntados e revestidos internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em massa. Alternativamente, a chaminé poderá ser executada com anéis de concreto armado, de acordo com os procedimentos fixados na norma **NBR 9794**. Na parte superior da chaminé será executada cinta de concreto, onde será colocada a laje de redução, pré-moldada, ajustada para recebimento do caixilho do tampão de ferro fundido. A instalação do poço de visita será concluída com a colocação do tampão especificado.

5.5.4.5 - Bueiros Tubulares de Concreto

a) Escavação de valas para assentamento dos tubos

As valas, para receberem os tubos, deverão ser escavadas respeitando-se o alinhamento e cotas indicadas no projeto. A largura da vala será igual ao diâmetro externo do coletor acrescido de metade de seu diâmetro para cada lado, sendo que essa dimensão poderá ser aumentada ou diminuída de acordo com as condições do terreno ou devido a outros fatores que se apresentarem na ocasião.

b) Embasamento da tubulação

O assentamento dos tubos deverá seguir as especificações do projeto. Alguns deverão ser assentados sobre uma base de brita com espessura mínima de 0,15 m. Esta base de brita deverá ser distribuída uniformemente em toda largura da vala. O material que deverá ser utilizado para o embasamento é a **brita nº 3 ou pedra pulmão até 2 ½"**.

c) Assentamento da tubulação

O assentamento da tubulação deverá seguir rigorosamente a abertura de vala, observando-se o afastamento da parede da mesma com o tubo, no sentido da jusante para a montante, com a bolsa voltada para a montante. No assentamento da tubulação deverá ser empregado o processo da cruzeta ou topográfico, para o perfeito alinhamento das valas indicadas no projeto, ou seja, alinhamento em planta e perfil.

d) Rejuntamento

Antes da execução de qualquer junta deverá ser promovida a limpeza das extremidades dos tubos, macho e fêmea, sendo que a ponta deverá ficar perfeitamente ajustada à bolsa. A tubulação assentada deverá ter as juntas recobertas com argamassa de cimento-areia, no traço 1:4 (em volume). Em tubos com diâmetro igual ou superior a 0,80m, o rejuntamento deverá ser executado internamente (na metade inferior do tubo) e externamente (na metade superior do tubo).

e) Reaterro

O reaterro somente será realizado após liberação da Fiscalização, devidamente apiloado manualmente até a cobertura dos tubos e mecanicamente no restante, em camadas de, no máximo, 0,25 m. Deverá ser empregado material selecionado durante a escavação (quando aprovado pela fiscalização) ou material argiloso.

5.5.4.6 - ES - Drenagem

DNIT 018-ES - Sarjetas e valetas - Drenagem;

DNIT 021-ES - Entradas e descidas d'água - Drenagem;

DNIT 022-ES - Dissipadores de energia - Drenagem;

DNIT 026-ES - Caixas coletoras - Drenagem;

DNIT 030-ES - Dispositivos de drenagem pluvial urbana - Drenagem.

Obs: Projeto Executivo, em anexo, documentos SEI 6658706, 6658713, 6658720 e 6658734.

5.6 - PAVIMENTAÇÃO

5.6.1 - Execução

Deverá ser executado pavimentação em bloco de concreto armado espessura 6 cm na área adjacente ao muro de arrimo (atrás da biblioteca), esta pavimentação tem como objetivo melhorar as condições de uso da área que hoje encontra-se sem uso.

5.7 - SERVIÇOS COMPLEMENTARES

5.7.1 - Limpeza Final de Entrega de Obra

Será feita a remoção dos entulhos gerados durante a obra, com o auxílio de uma caçamba ou caminhão, e será feita a limpeza final da obra.

5.8 - ORÇAMENTO E COMPOSIÇÕES

Metodologia

O orçamento possui como parâmetro principal para a composição dos preços unitários a tabela SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, para Santa Catarina.

A planilha orçamentária não apresenta, no entanto, a totalidade dos serviços com referência nos custos da tabela SINAPI. Neste caso, também foi submetida aos itens do Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO), para Santa Catarina.

A fórmula de cálculo do percentual do BDI segue o preconizado no **Acórdão 2622/2013** do Tribunal de Contas da União (TCU).

6-Gestor da contratação:

Secretaria de Educação.



Documento assinado eletronicamente por **Rosane Mebs, Gerente**, em 10/08/2020, às 14:41, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº 8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



Documento assinado eletronicamente por **Gilson Perozin, Servidor(a) Público(a)**, em 10/08/2020, às 14:42, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº 8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://portalsei.joinville.sc.gov.br/> informando o código verificador **6882033** e o código CRC **43CA71FD**.

Rua Itajaí, 390 - Bairro Centro - CEP 89201-090 - Joinville - SC - www.joinville.sc.gov.br

20.0.052381-6

6882033v2