



Prefeitura Municipal
Forquethina



ENGE MOST
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA



MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA DA PONTE DO BAUERECK,
QUAL LIGA A ERS - 424, SOBRE O RIO FORQUETINHA,
FORQUETINHA/RS

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUETINHA/RS

00	Emissão inicial	R.S.	30/07/2024
Rev.:	Descrição	Resp.:	Data:



ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO.....	8
1.1	INFORMAÇÕES GERAIS	8
2	MAPA DE SITUAÇÃO	10
3	MEMÓRIA JUSTIFICATIVA – PONTE SOBRE O RIO FORQUETINHA...12	
3.1	INTRODUÇÃO	12
3.2	CARACTERÍSTICAS GERAIS DA OBRA.....	12
3.3	JUSTIFICATIVA DA SOLUÇÃO ADOTADA	14
3.4	DADOS GERAIS CONSIDERADOS PARA A ESTRUTURA	15
3.5	NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA	15
3.6	EXIGÊNCIAS DE DURABILIDADE.....	17
3.6.1	<i>Vida útil de projeto</i>	<i>17</i>
3.6.2	<i>Classes de agressividades</i>	<i>20</i>
3.7	MATERIAIS.....	21
3.7.1	<i>Concreto protendido.....</i>	<i>21</i>
3.7.2	<i>Concreto armado.....</i>	<i>21</i>
3.7.3	<i>Aço</i>	<i>22</i>
4	PROCESSO CONSTRUTIVO DA OBRA – PONTE SOBRE O RIO FORQUETINHA.....	24
4.1	SERVIÇOS INICIAIS	24
4.1.1	<i>Canteiro de obras</i>	<i>24</i>
4.1.2	<i>Instalação provisória de luz</i>	<i>24</i>
4.1.3	<i>Locação de obra.....</i>	<i>24</i>



4.1.4	Placa de obra	25
4.2	PROJETO EXECUTIVO	25
4.3	INFRAESTRUTURA	26
4.3.1	Terraplanagem	26
4.3.1.1	Equipamentos	26
4.3.2	Fundações com sapatas	27
4.3.3	Fundações em Estaca Raiz	28
4.3.4	Blocos em Concreto Armado	28
4.3.5	Vigas de travamento entre blocos	29
4.4	MESOESTRUTURA	30
4.4.1	Pilares	30
4.4.2	Vigas travessas	30
4.5	SUPERESTRUTURA	31
4.5.1	Longarinas pré-moldadas	31
4.5.2	Pré-lajes	31
4.5.3	Transversinas	32
4.5.4	Laje	32
4.5.5	Cortinas e alas	32
4.6	ACABAMENTOS	33
4.6.1	Guarda-corpo e dreno	33
4.6.2	Capa	33
5	CONCLUSÃO DA OBRA – PONTE SOBRE O RIO FORQUETINHA	36
6	TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E ENCERRAMENTO	38



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Local da obra.....	10
--------------------------------------	-----------



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Normas técnicas essenciais.....	15
Tabela 2 – Normas técnicas complementares.....	16
Tabela 3 – Normas técnicas específicas.....	16
Tabela 4 – Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e cobrimento nominal para $\Delta c=10\text{mm}$	17
Tabela 5 – Classe de agressividade ambiental	20



1 APRESENTAÇÃO



1 APRESENTAÇÃO

1.1 Informações Gerais

A **ENGEMOST Soluções em Engenharia**, empresa de engenharia sediada à Avenida Açucena, nº 2971, D401, bairro Estância Velha, na cidade de Canoas – RS, fones +55 (51) 98190-4061 e +55 (51) 99233-2134, e-mail: engemost@gmail.com inscrita no CNPJ sob o nº 32.854.775/0001-10, apresenta a Prefeitura Municipal de Forquethina - RS, a **Elaboração do Projeto Básico para a construção de uma ponte em concreto armado na Bauereck, qual liga a ERS - 424, sobre o Rio Forquethina, Forquethina/RS.**

Os principais elementos e datas de referência do Contrato que regem os trabalhos estão a seguir relacionados:

- Nome da obra: Ponte sobre o Rio Forquethina;
- Localização: Bauereck, qual liga a ERS - 424, sobre o Rio Forquethina, Forquethina/RS;
- Extensão: 80,00 m;
- Largura: 7,20 m;
- Número do Edital de Dispensa: 058/2024;
- Data da Concorrência: 19/10/2020;
- Número do Contrato: 055/2024;
- Data de Emissão: 18/07/2024;



2 MAPA DE SITUAÇÃO



2 MAPA DE SITUAÇÃO

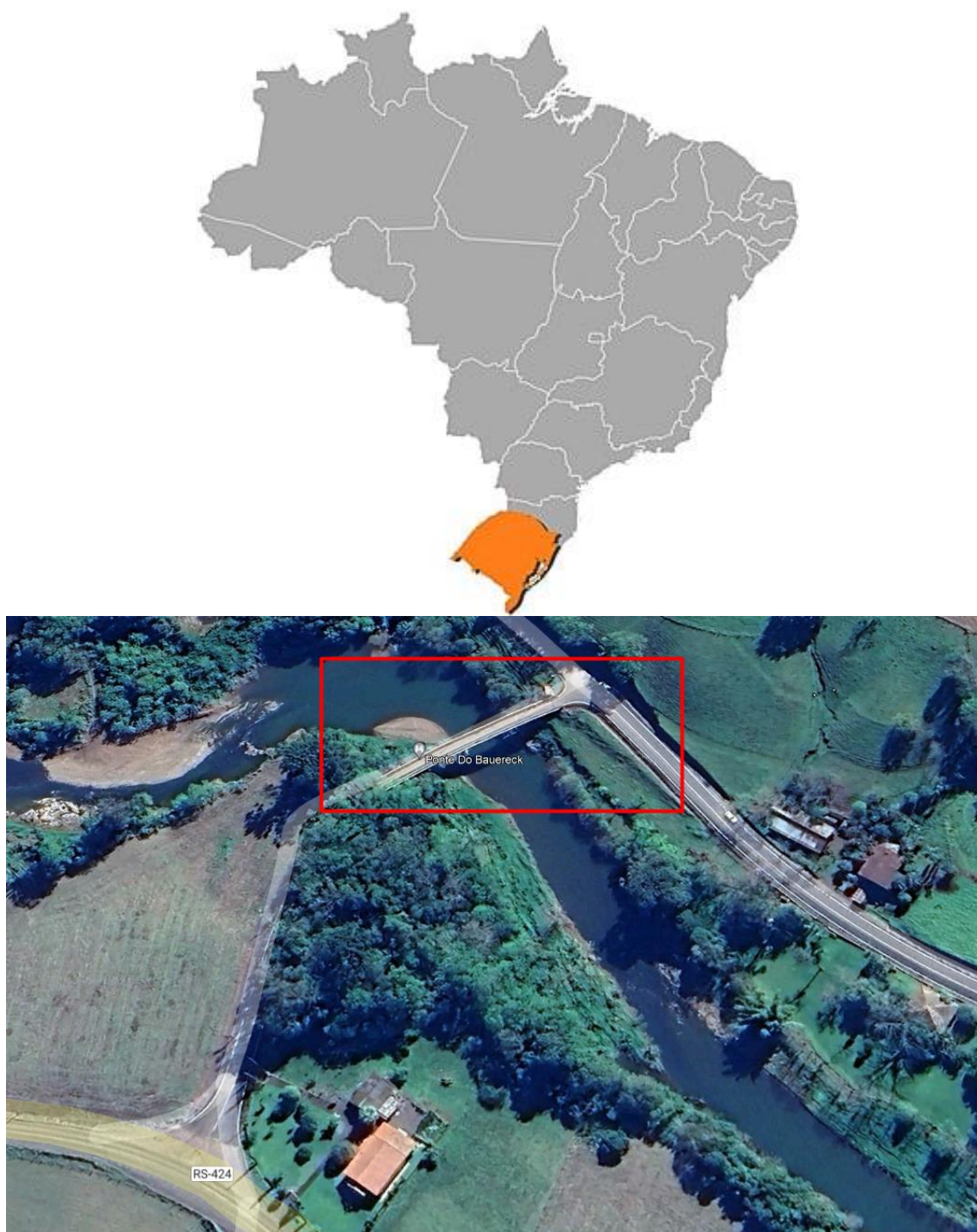


Figura 1 – Local da obra



3 MEMÓRIA JUSTIFICATIVA – PONTE SOBRE O RIO FORQUETINHA



3 MEMÓRIA JUSTIFICATIVA – PONTE SOBRE O RIO FORQUETINHA

3.1 Introdução

O presente relatório é composto por uma OAE, a Ponte do Bauereck, qual liga a ERS - 424, sobre o Rio Forquethina, Forquethina/RS.

3.2 Características gerais da obra

A presente Obra de Arte Especial será construída no Bauereck, qual liga a ERS - 424, sobre o Rio Forquethina, Forquethina/RS.

A extensão total é de 80,00m de comprimento, divididos em três vãos, dois de 27,10m (vãos das extremidades) e um com 24,80m, e largura total de 7,20m. Em perfil longitudinal apresenta declividade de 2,00%, sendo que transversalmente a obra tem uma declividade de 2,00% na faixa de rolamento.

A seção transversal com um total de 7,20m é formada por: duas faixas de rolamento de 3,45m, e dois guarda-corpo de 0,15m nas extremidades.

A superestrutura em grelha do tipo vigas múltiplas de seção "I", é composta por quatro longarinas pré-moldadas protendidas dispostas transversalmente entre eixos a cada 2,00m e com comprimento de 24,80m no vão do meio da pontes, e 27,10m nos vãos da extremidade e altura 1,20m. Sobre as longarinas serão lançadas pré-lajes, que servirão de forma para a concretagem "in-loco" da laje principal, juntamente com as transversinas, assim que consolidadas formarão uma estrutura em grelha resistente e necessária ao suporte da função estrutural da OAE. As lajes terão espessura final de aproximadamente 23cm. Para drenagem serão utilizados drenos de PVC com



diâmetro de 100mm localizados junto ao guarda-corpos, precisamente no local de acúmulo de água devido ao caimento transversal da pista.

Mesoestrutura, responsável pela transmissão das cargas da superestrutura para a infraestrutura, é composta de pórticos em concreto armado, onde os pilares serão circulares e as travessas terão seções retangulares. As travessas dos encontros são estruturas com a função de apoio das vigas. As alturas dos pilares foram determinadas conforme o perfil do terreno, greide de pavimentação, cota do nível d'água e inclinação transversal da ponte. A vinculação da superestrutura e mesoestrutura será feita por meio de aparelhos de apoio do tipo neoprene fretado.

A infraestrutura é composta por blocos que servem para o coroamento das estacas, que serão do tipo estaca raiz de diâmetro igual a Ø310mm nos vãos internos, e por sapatas nas extremidades da ponte.

A Obra de Arte Especial foi desenvolvida com base nas recomendações técnicas contidas no Manual de Projeto de Engenharia Rodoviária editado pelo DNIT, considerando-se como veículo tipo, caminhão de carga classe TB-360. O projeto foi também concebido de acordo com o preconizado nas Normas Brasileiras, em particular a NBR 7187/2021 (Projeto e Execução de Pontes de Concreto Armado e Protendido) e NBR 6118/2024. Todos os atendimentos visando o perfeito funcionamento da estrutura.



3.3 Justificativa da solução adotada

A escolha da solução adotada se deu a partir da análise do local de implantação da Obra de Arte Especial bem como de fatores econômicos, estéticos e simplificação no processo construtivo.

A escolha do sistema estrutural adotado para a superestrutura norteou-se principalmente na eliminação sistemática de todas as variáveis menos ponderáveis que pudessem incidir na alteração do cronograma da obra, e consequentemente em prazos construtivos previstos. Além do mais, procurou-se tirar proveito das vantagens da utilização de elementos pré-moldados.

A solução por vigas pré-moldadas, com o posterior lançamento das vigas principais longitudinais, foi escolhida, pois permite o uso de equipamento e mão de obra local, adotando técnicas consagradas e utilizadas no Brasil, bem como a política de utilização total de recursos regionais, não dificultando ou restringindo a execução da mesma.

Como consequência destas características, integradas e interdependentes, alcançou além de uma excelente qualidade técnica e estética, uma economia substancial, quando a solução adotada é comparada com uma estrutura, de mesmo porte, porém em concreto armado convencional com elementos totalmente moldados in loco com escoramento total. Essa solução se sobressai considerando também os fatores ambientais e de preservação do Meio Ambiente.

Com relação à solução adotada para a mesoestrutura e infraestrutura, somente temos a dizer que, com base na verificação in-loco e, nas características



da superestrutura e condições específicas desta obra, constitui-se uma solução clássica, de utilização corrente e rotineira, de execuções rápidas e simples.

A proposta de solução estrutural tanto para a superestrutura, quanto para a interação mesoestrutura e infraestrutura, constituem-se, numa solução racional para o aproveitamento de peças resistentes que transfiram, praticamente sem transição, os esforços e coações para o solo de fundação, acrescentando-se ainda em vantagens técnicas e econômicas provenientes da utilização de pré-moldagem padronizadas de baixo custo e prazo de fornecimento.

3.4 Dados gerais considerados para a estrutura

- Comprimento total = 80,00m;
- Comprimento do vão = dois vãos de 27,10m (extremidades) e um vão com 24,80m (medidas entre eixos);
- Largura total do tabuleiro = 7,20m

3.5 Normas Técnicas de Referência

Tabela 1 – Normas técnicas essenciais

ABNT NBR 6118/2024	Projeto de estruturas de concreto
ABNT NBR 6122/2022	Projeto e execução de fundações
ABNT NBR 6123/2023	Forças devidas ao vento em edificações
ABNT NBR 7187/2021	Projeto de pontes, viadutos e passarelas de concreto
ABNT NBR 7188/2024	Ações devido ao tráfego de veículos rodoviários e de pedestres em pontes, viadutos e passarelas
ABNT NBR 8681/2003	Ações e segurança nas estruturas - Procedimento
ABNT NBR 9452/2023	Inspeção de pontes, viadutos e passarelas - Procedimento
698/1996 DNIT	Manual de projeto de obra de arte especiais

**Tabela 2 – Normas técnicas complementares**

ABNT NBR 7680/2015	Concreto - Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto Parte 2: Resistência à tração na flexão
ABNT NBR 12655/2022	Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento
ABNT NBR 14037/2024	Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos
ABNT NBR 14931/2023	Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras — Requisitos
ABNT NBR 15696/2009	Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto - Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos

Tabela 3 – Normas técnicas específicas

ABNT NBR 9062/2017	Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado
ABNT NBR 9607/2023	Prova de carga estática em estruturas de concreto — Requisitos e procedimentos
ABNT NBR 19783/2015	Aparelhos de apoio de elastômero fretado - Especificação e métodos de ensaio



Tabela 4 – Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e cobrimento nominal para $\Delta c=10\text{mm}$

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV ^c
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje ^b	20	25	35	45
	Viga ^b /pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo ^d	30		40	50
Concreto protendido ^a	Laje	25	30	40	50
	Viga/pilar	30	35	45	55

^a Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.

^b Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta Tabela podem ser substituídas pelas de 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal $\geq 15\text{ mm}$.

^c Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.

^d No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal $\geq 45\text{ mm}$.

Observação Importante quanto à Durabilidade: Deve ser garantida a resistência do concreto correspondente à Classe de Agressividade, independente da capacidade da estrutura absorver valores menores, quando da verificação de concreto não conforme.

3.6 Exigências de durabilidade

3.6.1 Vida útil de projeto

Nos termos da NBR 15575-2/2013 Edificações habitacionais – Desempenho Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais, a Vida Útil de



Projeto dos sistemas estruturais executados com base neste projeto está estimada em 50 anos.

Entende-se por Vida Útil de Projeto o período estimado para o qual este sistema estrutural está sendo projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho da NBR 15575-2/2013.

Foram considerados e atendidos neste projeto os requisitos das normas pertinentes e aplicáveis a estruturas de concreto, o atual estágio do conhecimento no momento da elaboração dele, bem como as condições do entorno, ambientais e de vizinhança da obra, no momento das definições dos critérios de projeto.

Outras exigências constantes nas demais partes da NBR 15575/2013, que impliquem em dimensões mínimas ou limites de deslocamentos mais rigorosos que os que constam da NBR 6118/2024, para os elementos do sistema estrutural, deverão ser fornecidos pelos responsáveis das outras especialidades envolvidas no projeto, sendo estes responsáveis por suas definições.

Para que a Vida Útil de Projeto tenha condições de ser atingida, se faz necessário que a execução da estrutura siga fielmente todas as prescrições constantes neste projeto, bem como todas as normas pertinentes à execução de estruturas de concreto e as boas práticas de execução.

O executor das obras deverá se assegurar de que todos os insumos utilizados na produção da estrutura atendem as especificações exigidas neste projeto, bem como em normas específicas de produção e controle, através de relatórios de ensaios que atestem os parâmetros de qualidade e resistência; o



executor das obras deverá também manter registros que possibilitem a rastreabilidade destes insumos.

Eventuais não conformidades executivas deverão ser comunicadas a tempo ao projetista, para que venham a ser corrigidas, de forma a não prejudicar a qualidade e o desempenho dos elementos da estrutura.

Atenção especial deverá ser dada na fase de execução das obras, com relação às áreas de estocagem de materiais e de acessos de veículos pesados, para que estes não excedam a capacidade de carga para as quais estas áreas foram dimensionadas, sob o risco de surgirem deformações irreversíveis na estrutura.

Desde que haja um bom controle e execução correta da estrutura, que seja dado o uso adequado à obra e que seja cumprida a periodicidade e correta execução de processos de manutenção, a Vida Útil de Projeto do sistema estrutural terá condições de ser atingida e até mesmo superada.

A Vida Útil de Projeto é uma estimativa e não deve ser confundida com a vida útil efetiva ou com prazo de garantia. Ela pode ou não ser confirmada em função da qualidade da execução da estrutura, da eficiência e correção de atividades de manutenção periódicas, de alterações no entorno da estrutura, ou de alterações ambientais e climáticas.



3.6.2 Classes de agressividades

Tabela 5 – Classe de agressividade ambiental

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submerso	
II	Moderada	Urbano ^{a, b}	Pequeno
III	Forte	Marinho ^a	Grande
		Industrial ^{a, b}	
IV	Muito forte	Industrial ^{a, c}	Elevado
		Respingos de maré	

^a Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

^b Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

^c Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas, elementos em contato com solo contaminado ou água subterrânea contaminada.

A classe de agressividade adotada é a Classe de Agressividade Ambiental II, adequada para garantir a durabilidade e o desempenho da estrutura em ambientes moderadamente agressivos.

- Cobrimento
 - Laje: 25mm
 - Viga: 30mm
 - Pilares: 30mm
 - Fundações: 40mm

Definida a Classe de Agressividade Ambiental, foram estabelecidos os requisitos de qualidade do concreto e de cobrimento da armadura.



Deve ser garantida a resistência do concreto correspondente à Classe de Agressividade, independente da capacidade de a estrutura absorver valores menores, quando da verificação de concreto não conforme.

3.7 Materiais

3.7.1 Concreto protendido

As resistências do concreto protendido consideradas no desenvolvimento do projeto foram:

- Vigas Longarinas: $F_{ck} \geq 50\text{MPa}$

3.7.2 Concreto armado

As resistências do concreto armado consideradas no desenvolvimento do projeto foram:

- Elementos de concreto armado: $F_{ck} \geq 30\text{MPa}$

Observação importante: Para a produção do concreto foi considerada a utilização de agregado graúdo de origem granítica (granito), em especial na avaliação do módulo de elasticidade. Caso sejam utilizados outros tipos de agregados graúdos, o valor do módulo de elasticidade deverá ser ajustado conforme item 8.2.8 da NBR 6118/2024, devendo ser definido antes do início da execução.



Recomendação Importante: Para o bom desempenho da estrutura de concreto, bem como redução de custo dela, recomenda-se a contratação de tecnologista do concreto com o objetivo de desenvolver o traço do concreto a ser empregado na obra e orientar sobre os procedimentos de cura e desforma.

3.7.3 Aço

Os materiais empregados para a execução são os seguintes:

- Aço – Concreto Protendido
 - CP-190 RB
- Aço – Concreto Armado
 - CA-50



4 PROCESSO CONSTRUTIVO DA OBRA – PONTE SOBRE O RIO FORQUETINHA



4 PROCESSO CONSTRUTIVO DA OBRA – PONTE SOBRE O RIO FORQUETINHA

4.1 Serviços iniciais

4.1.1 Canteiro de obras

O Executante deverá dimensionar suas instalações provisórias de acordo com suas necessidades e as Normas Técnicas aplicáveis. A utilização de um container em chapas de aço pode substituir as estruturas provisórias, assegurando a segurança, funcionalidade e conformidade com os padrões estabelecidos. Além disso, essas instalações provisórias devem incluir todas as acomodações necessárias para o armazenamento de materiais, ferramentas e equipamentos, bem como áreas de apoio aos trabalhadores, como vestiários, refeitórios e sanitários, garantindo um ambiente de trabalho seguro e eficiente.

4.1.2 Instalação provisória de luz

O Executante deverá prover a luz e força necessárias para os serviços da obra, utilizando um grupo gerador e/ou equipamento similar para fornecer energia durante a execução. Além disso, deve garantir que todas as conexões elétricas sejam feitas de forma segura e em conformidade com as Normas Técnicas aplicáveis, assegurando um fornecimento contínuo e seguro de energia para todos os equipamentos e instalações provisórias.

4.1.3 Locação de obra

A obra deverá ser locada rigorosamente de acordo com a planta de implantação, que deve incluir os pontos de referência de nível. Estes níveis



deverão ser definidos por um topógrafo qualificado, garantindo que todas as dimensões e alinhamentos estejam precisos e de acordo com as especificações do projeto. A correta locação e verificação dos níveis são essenciais para a execução conforme o planejamento e para assegurar a conformidade com as normas técnicas e de segurança.

4.1.4 Placa de obra

O Executante deve afixar a placa de identificação da obra, conforme as exigências do contratante. A placa deverá ser posicionada em local visível e acessível, garantindo que todas as informações estejam claramente legíveis e de acordo com as normas estabelecidas para a identificação e regulamentação da obra.

4.2 Projeto executivo

O projeto executivo final será de responsabilidade da empresa contratada, que deve garantir o cumprimento rigoroso das dimensões de largura e comprimento da ponte conforme especificado. A empresa Executora assumirá total responsabilidade pela elaboração e execução do projeto, assegurando a conformidade com os projetos básicos e especificações técnicas, bem como a eficiência dos serviços prestados. Além disso, o Executor deverá emitir e quitar as Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) para o projeto e para a execução da obra, e encaminhar as vias correspondentes aos órgãos de controle competentes.

A empresa executora deverá submeter o projeto executivo da obra ao departamento de engenharia do município para aprovação.



Quanto aos aterros das cabeceiras da ponte, os mesmos serão executados pela Prefeitura Municipal.

4.3 Infraestrutura

A fundação é um elemento estrutural cuja função é transmitir as ações atuantes na estrutura à camada resistente do solo, portanto este elemento deve apresentar resistência adequada para suportar as tensões geradas pelos esforços solicitantes.

4.3.1 Terraplanagem

Cabe à empresa realizar a escavação dos acessos necessários utilizando uma escavadeira hidráulica, retroescavadeira ou pá-carregadeira, acompanhadas de um caminhão com caçamba basculante e outros equipamentos apropriados para carregar e transportar o material. A empresa deve assegurar que a escavação seja feita de maneira segura e eficiente, de acordo com as condições do solo e os limites estabelecidos pelo projeto. A movimentação e o transporte dos materiais devem ser conduzidos de forma a evitar a contaminação do solo e danos às áreas adjacentes, garantindo total conformidade com as normas ambientais e de segurança vigentes.

4.3.1.1 Equipamentos

Para a execução dos serviços, é essencial o uso dos seguintes equipamentos e ferramentas:

- **Escavadeira Hidráulica:** Para escavação e remoção de grandes volumes de solo e materiais;



- **Retroescavadeira:** Ideal para escavação em áreas de acesso restrito e trabalhos de precisão;
- **Pá-Carregadeira:** Para movimentação, carga e nivelamento de material;
- **Caminhão com Caçamba Basculante:** Para transporte e descarte de solo e materiais excedentes;
- **Niveladora:** Para nivelamento e preparação do terreno;
- **Compactador de Solo:** Para garantir a compactação adequada de áreas escavadas e aterros;
- **Ferramentas Manuais:** Como pás, picaretas e ferramentas de medição;
- **Equipamentos de Segurança:** Incluindo capacetes, luvas, óculos de proteção e botas, para garantir a segurança dos trabalhadores.

Todos os equipamentos e ferramentas devem ser mantidos em excelente estado de conservação e operação, e utilizados em conformidade com as normas de segurança e as especificações do projeto.

4.3.2 Fundações com sapatas

Deverão ser executadas fundações em sapatas de concreto armado nos pórticos de extremidade, utilizando concreto com resistência mínima de FCK de 30 MPa. A empresa executora é responsável por garantir a qualidade do material utilizado, assegurando que ele suporte adequadamente as tensões previstas.

Apesar das estimativas fornecidas no projeto das fundações, a empresa contratada é responsável pelo correto dimensionamento das sapatas, em



conformidade com as normas técnicas vigentes e a avaliação realizada após as escavações ou, se necessário, pela realização de sondagem.

4.3.3 Fundações em Estaca Raiz

Deverão ser executadas fundações em estaca raiz nos pórticos internos, encamisadas nos trechos de solo e lâmina d'água. A argamassa a ser utilizada deverá ter um FCK mínimo de 20 MPa e um consumo de cimento de pelo menos 600 kg/m³.

A empresa executora é responsável por garantir a qualidade do material utilizado, assegurando que ele suporte adequadamente as tensões previstas.

Apesar das estimativas fornecidas no projeto das fundações, a empresa contratada é responsável pelo correto dimensionamento das estacas, de acordo com as normas técnicas vigentes, baseado na avaliação realizada por meio de escavações ou sondagem.

Além disso, a empresa deve assegurar que todos os procedimentos de execução estejam em estrita conformidade com as especificações do projeto e as normas técnicas vigentes, mantendo um controle e acompanhamento rigorosos da qualidade durante toda a construção.

4.3.4 Blocos em Concreto Armado

Os blocos serão executados em concreto armado com uma resistência mínima de FCK de 30 MPa. A empresa responsável deve garantir que a execução esteja em estrita conformidade com as especificações do projeto, assegurando a resistência e durabilidade das estruturas.



É imperativo que todas as medidas necessárias sejam tomadas para garantir que os blocos atendam aos rigorosos padrões de qualidade e conformidade estabelecidos pelas normas técnicas vigentes. Isso inclui o controle de qualidade dos materiais utilizados, o monitoramento contínuo durante a execução e a realização de ensaios laboratoriais para verificar a integridade e as propriedades do concreto.

A empresa deve ainda garantir que todos os procedimentos de cura e secagem dos blocos sejam seguidos de acordo com as melhores práticas, assegurando a performance ideal e a longevidade das estruturas em concreto armado.

4.3.5 Vigas de travamento entre blocos

As vigas de travamento entre os blocos serão executadas em concreto armado, utilizando um concreto com resistência mínima de FCK de 30 MPa.

É fundamental que a execução dessas vigas siga rigorosamente as especificações do projeto e as normas técnicas aplicáveis, assegurando que a resistência e durabilidade sejam mantidas. Além disso, deverão ser realizadas inspeções e testes apropriados para verificar a qualidade do concreto e a conformidade com os requisitos de projeto, garantindo que as vigas atendam às condições de carregamento e desempenho esperadas.



4.4 Mesoestrutura

Entre os componentes da mesoestrutura, as vigas travessas têm um papel fundamental: elas são vigas apoiadas sobre os pilares e são projetadas para receber e distribuir as reações das longarinas.

Os pilares desempenham uma função de suportar as cargas transmitidas pela superestrutura e transferi-las para as fundações abaixo.

4.4.1 Pilares

Será realizada a concretagem dos pilares somente quando as ferragens e as fôrmas estiverem devidamente preparadas, alinhadas e travadas, garantindo a conformidade com as especificações do projeto. O concreto a ser utilizado na execução dos pilares terá uma resistência mínima de F_{ck} de 30 MPa, assegurando a robustez e durabilidade necessárias para suportar as cargas e assegurar a estabilidade estrutural da ponte. É fundamental que todas as etapas do processo de concretagem, incluindo a mistura, o transporte, o lançamento e a cura do concreto, sejam realizadas de acordo com as melhores práticas e normas técnicas vigentes para garantir a qualidade final da estrutura.

4.4.2 Vigas travessas

As vigas travessas serão concretadas somente após a preparação adequada das ferragens e fôrmas, garantindo que estejam devidamente prontas e travadas. O concreto a ser utilizado na concretagem terá uma resistência mínima de F_{ck} de 30 MPa. Durante o processo, será fundamental seguir rigorosamente as especificações do projeto e as normas técnicas para assegurar



a qualidade e a integridade estrutural das vigas. A mistura, o transporte e o lançamento do concreto serão executados com cuidado para evitar qualquer comprometimento da resistência e durabilidade da estrutura.

4.5 Superestrutura

A superestrutura da ponte é formada por vigas longarinas e transversinas, pré-lajes e lajes, e desempenha um papel crucial na estrutura, servindo como o suporte principal para a passagem de veículos e pedestres. Ela é responsável por distribuir de maneira eficiente as cargas aplicadas, assegurando a estabilidade e a segurança da ponte. Sendo o componente que efetivamente suporta o tráfego e as cargas, a superestrutura é vital para o desempenho geral e a funcionalidade da ponte, garantindo a sua eficácia e durabilidade ao longo do tempo.

4.5.1 Longarinas pré-moldadas

As vigas longarinas devem ser pré-fabricadas e transportadas ao local da construção. O transporte dessas vigas será realizado utilizando cavalo mecânico com dolly, e o içamento para a posição final será efetuado por guindastes com capacidade adequada para suportar o peso desses elementos.

O concreto utilizado na fabricação das vigas longarinas deve ter uma resistência mínima de f_{ck} de 50 MPa, assegurando a robustez e a durabilidade necessárias para o desempenho estrutural da ponte.

4.5.2 Pré-lajes

As pré-lajes devem ser cuidadosamente instaladas sobre as longarinas, que já devem estar devidamente posicionadas e travadas. A concretagem das



pré-lajes será realizada com concreto de resistência mínima F_{ck} de 30 MPa. As especificações detalhadas, dimensões, armaduras e locação das pré-lajes devem estar claramente descritas no projeto executivo, garantindo que todos os requisitos técnicos e estruturais sejam atendidos para assegurar a integridade e a durabilidade da estrutura da ponte.

4.5.3 Transversinas

A concretagem das vigas transversinas ocorrerá quando as longarinas já estiverem instaladas e devidamente travadas, e quando as ferragens e as fôrmas estiverem corretamente preparadas e fixadas. Para essa etapa, será utilizado concreto com resistência mínima de F_{ck} de 30 MPa, assegurando a robustez e a durabilidade necessárias para a estrutura da ponte.

4.5.4 Laje

Será executada a concretagem da laje com a espessura especificada no projeto, quando as ferragens e as fôrmas laterais estiverem corretamente preparadas e travadas. Para a concretagem da laje, será utilizado concreto com resistência mínima de F_{ck} de 30 MPa. Após a concretagem, deverá ser realizada a cura úmida com água por um período mínimo de 7 dias, a fim de garantir o desenvolvimento adequado das propriedades do concreto e a sua durabilidade a longo prazo.

4.5.5 Cortinas e alas

A concretagem das alas e das cortinas será realizada utilizando concreto com resistência mínima de F_{ck} de 30 MPa. Esse nível de resistência é essencial



para garantir a robustez e a durabilidade necessárias para suportar as cargas e tensões a que essas estruturas serão submetidas.

4.6 Acabamentos

A última etapa de execução da ponte consiste na fase de acabamentos, crucial para assegurar a segurança, funcionalidade e durabilidade da estrutura.

4.6.1 Guarda-corpo e dreno

O guarda-corpo é uma estrutura crucial para assegurar a segurança de pedestres e veículos, atuando como uma barreira de proteção e prevenindo acidentes. Serão instalados guarda-corpos metálicos em ambos os lados da ponte, com toda a estrutura e fixações devidamente calculadas e dimensionadas pela empresa contratada. Esta instalação deverá seguir rigorosamente as especificações de segurança e resistência, garantindo a proteção adequada e a integridade da ponte.

Além disso, drenos de PVC serão instalados para o escoamento eficiente das águas que escorrem sobre a ponte. Estes drenos, com diâmetro mínimo de 100 mm, serão posicionados a cada 4,00 m ao longo de ambos os lados da pista de rolamento. A correta instalação desses drenos é essencial para prevenir o acúmulo de água na superfície da ponte e garantir a durabilidade da estrutura.

4.6.2 Capa

Será aplicada uma capa de concreto sobre a laje para fornecer um acabamento final e otimizar a funcionalidade da ponte. O concreto utilizado terá uma resistência mínima de F_{ck} 30 MPa. A capa será projetada com uma inclinação



de 2% em cada pista de rolamento, garantindo o eficiente escoamento da água. Essa inclinação é essencial para evitar o acúmulo de água na superfície da ponte, o que contribui para a durabilidade da estrutura e a segurança dos usuários.



5 CONCLUSÃO DA OBRA – PONTE SOBRE O RIO FORQUETINHA



5 CONCLUSÃO DA OBRA – PONTE SOBRE O RIO FORQUETINHA

A obra será considerada concluída somente quando todos os serviços forem executados e finalizados, e a estrutura, bem como os demais serviços, forem devidamente aprovados pelo agente fiscalizador. É crucial que todos os aspectos técnicos e de segurança estejam em total conformidade com os critérios estabelecidos pelo projeto e pelas normas vigentes.

Após a conclusão dos serviços, a área afetada pela obra deve ser submetida a uma limpeza final minuciosa, que inclua a remoção de entulhos, materiais residuais e equipamentos temporários. Essa limpeza deve ser realizada de forma a preservar a integridade da obra finalizada e garantir que o local esteja em condições adequadas e apresentáveis.

Somente após a realização completa dessas etapas e a obtenção da aprovação final pelo agente fiscalizador, a obra estará apta a receber o parecer de conclusão, que certificará que todas as exigências contratuais e técnicas foram plenamente atendidas.



6 TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E ENCERRAMENTO



6 TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E ENCERRAMENTO

Informações técnicas eventualmente obtidas durante a realização das atividades envolvidas neste memorial, como especificação, funcionamento, organização ou desempenho da empresa cliente serão tidas como confidenciais e sigilosas sempre que tal condição for solicitada.

A ENGEMOST Soluções em Engenharia apresenta o **MEMORIAL DESCRITIVO**, referente a Elaboração do projeto básico para construção de uma ponte rodoviária do Bauereck, qual liga a ERS - 424, sobre o Rio Forquetinha, Forquetinha/RS.

Este relatório possui 38 páginas, incluindo está, numeradas sequencialmente.

Canoas, 30 de julho de 2024.

Tiago Borges
Responsável Técnico – CREA-RS 154.518