

PROJETO MECÂNICO DE FORNOS METÁLICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCÓRDIA

Rua Leonel Mosele, 62, Centro, Concórdia, SC

CNPJ: 83.024.257/0001-00



**CONSTRUÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE FORNOS METÁLICOS PARA ASSADOS NO
PARQUE DE EXPOSIÇÕES**

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Memorial Descritivo

1 OBJETIVO

O presente memorial tem como objetivo, apresentar as especificações de engenharia para o projeto estrutural mecânico de construção e substituição de 10 unidades de fornos metálicos instalados no parque de exposições pertencente ao município de Concórdia - SC.

O presente memorial descreve os serviços apresentados nos desenhos típicos e plantas nas suas partes mais importantes.

O presente projeto consiste no dimensionamento, especificações técnicas, de materiais e construtivas.

O projeto dos esforços envolvidos assim como as cargas externas estão de acordo com as determinações do cliente bem como das normas aplicáveis.

Demais determinações seguem abaixo descritas e nos desenhos, tabelas e complementares.

A leitura deste memorial é obrigatória, por parte do executante da obra, por ser este um componente importante do projeto.

2 RESUMO DO PROJETO

O projeto apresentado neste memorial descritivo, juntamente com a prancha de projeto expressam a necessidade de realizar a construção e substituição dos fornos metálicos utilizados para assar alimentos na área gourmet no parque de exposições, estes trabalhos contemplam de forma resumida:

- Construir fornos metálicos conforme detalhado em projeto;
- Retirar os fornos existentes no parque de exposições os quais estão danificados juntamente com os elementos que os compõem;
- Fazer a utilização das portas dos fornos existentes, juntamente com as portinhas dos queimadores pois estão em bom estado, fazendo a adequação nos novos fornos e a pintura de acabamento deles;
- Fazer os reparos na alvenaria local devido às desmontagens dos fornos antigos e a repintura frontal da alvenaria.

3 NORMAS UTILIZADAS

No desenvolvimento deste projeto foram consultadas as seguintes normas:

Instruções e resoluções dos órgãos do sistema CREA / CONFEA;
NBR 14762 - Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio

NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
 NBR 6355 – Perfis estruturais de aço formados a frio – Padronização;
 NBR 7007 – Aços-carbono e aços microligados para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural – Requisitos;
 NBR 5004 - Chapas finas de aço de baixa liga e alta resistência mecânica;
 NBR 5920 - Bobinas e chapas finas laminadas a frio e de aço de baixa liga, resistentes à corrosão atmosférica, para uso estrutural – Requisitos;
 NBR 6649 - Chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural;
 NBR 6650 - Chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural;
 NR 18 - Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção.

4 DETALHAMENTOS DE REFERÊNCIA - TIPOLOGIA

| | |
|--|---------|
| Detalhamento geral de construção e montagem dos fornos metálicos | M-01/01 |
|--|---------|

5 MATERIAIS EMPREGADOS

Os fornos devem ser construídos a partir de aços A36 (perfis de chapa dobrada e laminados) com tensão mínima de escoamento de 250Mpa ou CF26 (perfis de chapa dobrada) com tensão mínima de escoamento de 260Mpa.

Todos os aços em questão devem ser fornecidos com documento comprobatório do atendimento aos materiais A-36 ou CF26 (Certificado da usina siderúrgica) para os perfis utilizados na construção das estruturas.

Obs.: Algumas partes devem ser construídas com chapa ou perfis de aço cru e outras em galvanizado, consultar o detalhamento executivo em projeto.

Todos os perfis ASTM A36 devem ser unidos por solda utilizando eletrodos de classificação E-70XX com resistência à ruptura superior a 70 ksi (E7018, por exemplo) conforme determina a tabela 7 da NBR8800.

Tabela 7 — Compatibilidade do metal-base com o metal da solda ^{a). b)}

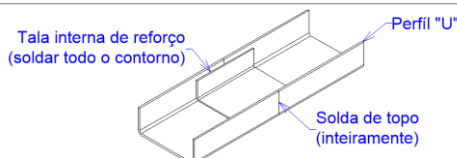
| | Metal-base | | Metal da solda compatível | | | |
|---------|---|---|--|--|--|--|
| | ABNT | ASTM | Arco elétrico com eletrodo revestido (SMAW) | Arco submerso (SAW) | Arco elétrico com proteção gasosa (GMAW) | Arco elétrico com fluxo no núcleo (FCAW) |
| Grupo I | NBR 6648 (CG-26 - $t \leq 20$ mm) NBR 6649 (CF-26) NBR 6650 (CF-26) NBR 7007 (MR 250 - $t \leq 19$ mm) | A36 ($t \leq 19$ mm) A500 Grau A A500 Grau B | AWS A5.1 - E60XX, E70XX AWS A5.5 ^e - E70XX-X | AWS A5.17 - F6XX-EXXX, F6XX-ECXXX, F7XX-EXXX, F7XX-ECXXX AWS A5.23 ^e - F7XX-EXXX-XX, F7XX-ECXXX-XX | AWS A5.18 - ER70S-X, E70C-XC, E70C-XM (exceto -GS) AWS A5.28 ^e - ER70S-XXX, E70C-XXX | AWS A5.20 - E6XT-X, E6XT-XM, E7XT-X, E7XT-XM (exceto -2, -2M, -3, -10, -13, -14 e -GS e exceto -11 com espessura superior a 12 mm) AWS A5.29 ^e - E6XTX-X, E6XT-XM, E7XTX-X, E7XTX-XM |

- ^a Em juntas constituídas de metais-base de grupos diferentes, podem ser usados metais da solda compatíveis com o metal-base de maior resistência ou de menor resistência, devendo-se usar eletrodos de baixo hidrogênio para a segunda opção. O preaquecimento deve ser baseado no grupo de maior resistência.
- ^b Quando for feito alívio de tensões nas soldas, o metal da solda não pode conter mais de 0,05 % de vanádio.
- ^c As limitações da AWS D1.1 relativas à entrada de calor não se aplicam ao ASTM A913, graus 60 e 65.
- ^d Podem ser necessários processos e materiais de soldagem especiais (por exemplo: eletrodos de baixa liga E80XX-X) para atender às características de resistência à corrosão atmosférica e de resistência ao choque do metal-base - ver AWS D1.1.
- ^e Metais de solda dos grupos B3, B3L, B4, B4L, B5, B5L, B6, B6L, B7, B7L, B8, B8L, B9, ou qualquer grau BXH, na AWS A5.5, A5.23, A5.28 e A5.29, não são pré-qualificados.

No recebimento dos materiais, deverá ser procedida a inspeção de qualidade, adotando-se os critérios da FEM - Edição 1994 para sua aceitação. Nos casos de empenamento passíveis de recuperação, poderão ser feitas as correções limitando-se a temperatura de aquecimento à 550°C.

Quando os perfis (U, C e etc) necessitarem de emenda de prolongamento em função do comprimento da barra / estrutura, deve ser executado conforme a imagem abaixo, garantindo a estabilidade e resistência do conjunto como um todo.

Obs.: Para emenda e prolongamento dos perfis na união longitudinal utilizar tala interna com espessura mínima "igual" ao perfil à unir (quando não especificado)





Emenda de perfis (tala cobre junta)

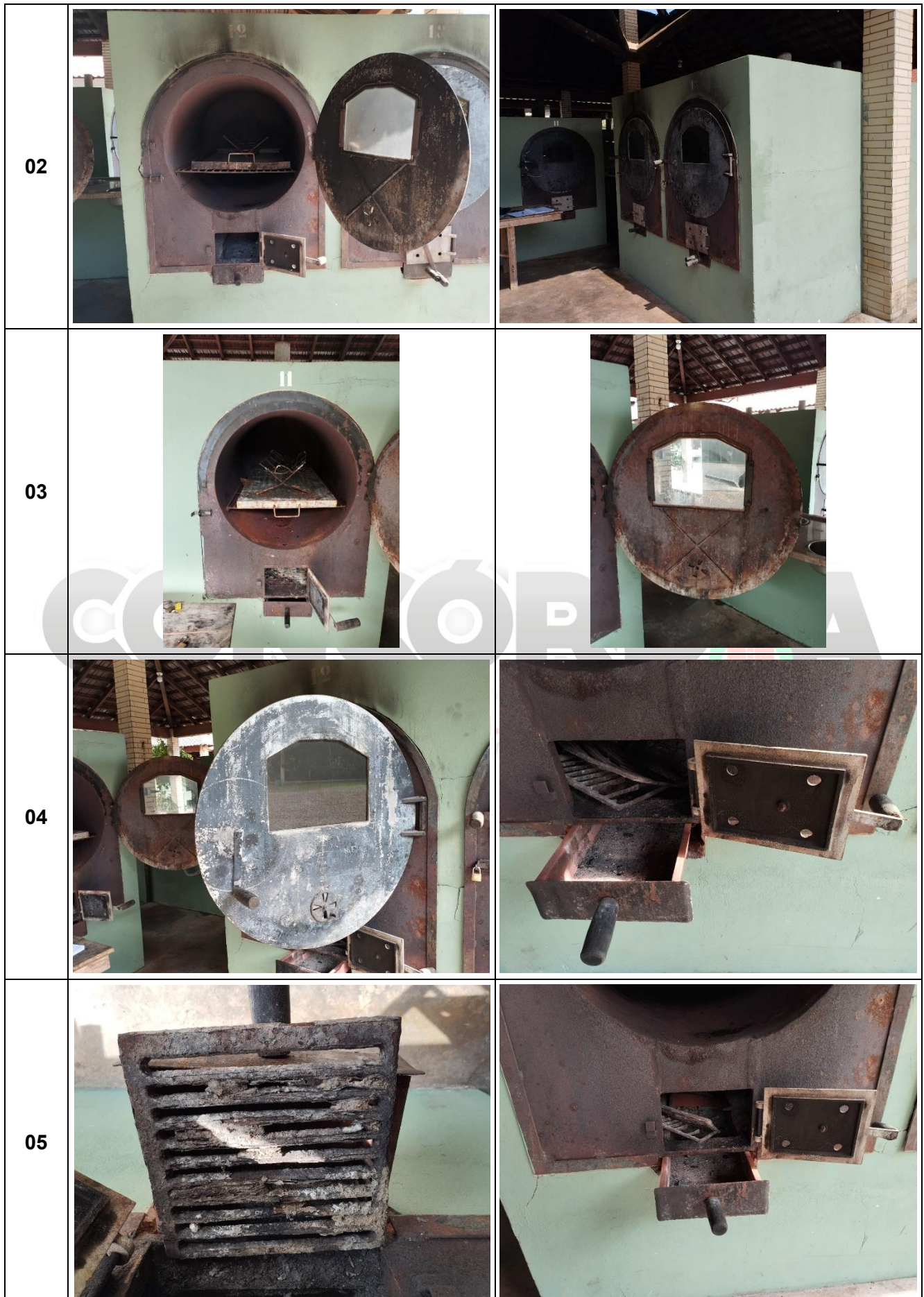
6 PROJETO DOS FORNOS

A prancha de projeto dos fornos apresenta de modo geral a descrição das vistas externas bem como planta baixa e demais detalhamentos necessários à construção destes equipamentos.

A prancha nº 1 apresenta as vistas externas de montagem dos fornos, pode ser observado que não há pernas detalhadas, visto que os mesmos ficam apoiados na alvenaria existente, caso seja verificada a necessidade de pernas faz-se necessário utilizar as mesmas existentes nos fornos antigos, as quais devem estar em bom estado, ainda é apresentado os detalhes das peças internas e complementares (grades, bandeja, grelhas e etc) que devem ser construídas de forma separadas e unidas aos fornos finalizando então com pintura na cor preto do lado externo, onde essa pintura deve ser resistente a altas temperaturas.

7 REGISTRO FOTOGRÁFICO REALIZADO

| Item | Coluna "A" | Coluna "B" |
|------|---|---|
| 01 |  |  |



| | | |
|----|---|--|
| 06 |  |  |
| 07 |  |  |
| 08 |  |  |
| 09 |  |  |





8 COMPONENTES PARAFUSADOS – DETALHE TÍPICO

Ao instalar algumas peças, como por exemplo os cabos das tampas de portas ou ainda os vidros das portas, os mesmos deverão ser unidos (um ao outro) utilizando parafusos galvanizados os quais são fornecidos por fabricantes idôneos, por exemplo, HARD, ÂNCORA e etc.



Com relação às bitolas dos chumbadores / parafusos (quando não especificado em projeto) considerar bitolas compatíveis com a bitola dos furos, por exemplo, furação Ø14mm deve ser utilizado chumbador / parafuso de 1/2", furação Ø12mm deve ser utilizado chumbador / parafuso de 3/8" e etc.

Para a montagem pode-se utilizar a pré-montagem em fábrica com desmontagem parcial e remontagem in loco. A pintura deve ser realizada nas peças totalmente desmontadas (quando possível), aplicando a proteção nas peças por inteiro (deixando isolado e sem pintura as regiões para solda de montagem in loco caso seja necessário) fazendo o retoque nas regiões após a execução da solda e a devida limpeza. Para maiores informações deve ser consultada a prancha de projeto específica.

Com relação ao aperto dos parafusos (torque de fixação), deve ser consultado os fabricantes dos elementos de fixação adquiridos, devendo ser necessário aplicar o torque orientado pelos fabricantes, utilizando desta forma uma parafusadeira com regulação de torque.

9 CONSTRUÇÃO DOS FORNOS – RESUMO DE AÇO

A lista abaixo representa a lista de material resumo de aço (somatório de todas as listas constantes no projeto), a qual deve ser utilizada como referência para compra de aço para a construção dos fornos.

| Lista de Material - Resumo de Aço para Compra | | | | | | | |
|---|-----|------------|--------------|-------------|---------------|-------------|--------------|
| ITEM | QTD | PERFIL | DIMENSÕES | COMPRIMENTO | PESO UNITARIO | PESO TOTAL | ÁREA PINTURA |
| a | 1 | LLam | 19.05 x 3.17 | 7028 | 6.11 | 6.11 | 0.51 |
| b | 1 | BARRA RED. | 7.93 | 37740 | 14.63 | 14.63 | 0.94 |
| c | 1 | BARRA RED. | 6.35 | 215400 | 53.55 | 53.55 | 4.31 |
| d | 1 | BARRA RED. | 9.52 | 51200 | 28.61 | 28.61 | 1.54 |
| e | 1 | # | 0.95x712 | 12120 | 64.35 | 64.35 | 17.3 |
| f | 1 | # | 2x28 | 3700 | 1.63 | 1.63 | 0.22 |
| g | 1 | # | 3x51 | 23100 | 27.74 | 27.74 | 2.5 |
| h | 1 | # | 3x47 | 17300 | 19.15 | 19.15 | 1.74 |
| i | 1 | # | 3x72 | 19430 | 32.95 | 32.95 | 2.93 |
| j | 1 | # | 1.25x425 | 9460 | 39.45 | 39.45 | 8.08 |
| k | 1 | # | 2x105 | 3000 | 4.95 | 4.95 | 0.65 |
| l | 1 | TUBO RED. | 38.1 x 2.5 | 1920 | 4.21 | 4.21 | 0.24 |
| m | 1 | # | 2.65x1210 | 54890 | 1381.64 | 1381.64 | 133.25 |
| n | 1 | # | 2.65x15 | 700 | 0.22 | 0.22 | 0.03 |
| o | 1 | # | 2.65x100 | 1000 | 2.08 | 2.08 | 0.21 |
| p | 1 | # | 1.5x100 | 4090 | 4.82 | 4.82 | 0.83 |
| q | 1 | # | 2.65x980 | 36300 | 740.03 | 740.03 | 71.5 |
| PESO TOTAL | | | | | | 2426.11 kgf | |
| ÁREA PINTURA | | | | | | | 246.76 m2 |

Abaixo é apresentada a tabela resumo de materiais complementares.

| Lista de Materiais Complementares | | | | |
|-----------------------------------|--|--------------------------------------|--------|-------|
| Item | Descrição | Aplicação | Quant. | Unid. |
| 1 | Cabo de madeira para a porta do forno | Trocar o cabo existente por um | 10 | Unid. |
| 2 | Cabo de madeira para o cinzeiro | Colocar cabo no cinzeiro novo | 10 | Unid. |
| 3 | Grelhas de 250 x 250 x #12mm em ferro fundido cinzento | Colocar na base do queimador | 30 | Unid. |
| 4 | Vidro translúcido 6 mm (Recortado conforme projeto) | Trocar o vidro existente por um novo | 10 | Unid. |
| 5 | Paraf. Sext. 1/4x1/2" zincado (Fixação do vidro) | Troca dos parafusos existentes | 40 | Unid. |
| 6 | Tubo de chaminé Ø130mm em aço galvanizado com 1 metro | Instalar na saída dos fornos | 10 | Unid. |

Obs.: As quantidades levantadas são as medidas no projeto, não sendo acrescentado perdas ou arredondamento.

Obs.: As quantidades levantadas (resumo de aço e materiais complementares) são as medidas no projeto, não sendo acrescentado perdas ou arredondamento.

10 CONVERTEDOR DE FERRUGEM – Típico para reparos

Obs.: É recomendado aplicar o conversor de ferrugem nas peças metálicas antes de executar os processos de pintura (**SOMENTE EM ÁREAS ONDE NÃO HAVERÁ CONTATO COM ALIMENTOS**), mesmo as peças não apresentando oxidação visível. O conversor de ferrugem fará o tratamento de passivação dos pontos de corrosão que possam estar ocultos entre as fissuras da carepa de laminação ou ainda intergranular na superfície do material.

O conversor de ferrugem (P.C.F. Quimatic) ou similar, deve ser aplicado nas superfícies onde a corrosão / ferrugem está aparente e consumindo os perfis, este produto converte a ferrugem em um fundo protetor para receber tinta de acabamento, o qual deve ser aplicado nas regiões de ferrugem sendo necessária a retirada da ferrugem solta através de escovação ou lixamento manual, limpando após com pano umedecido ou ainda a lavagem das estruturas, para então receber o conversor.

É necessário verificar o procedimento correto da aplicação com os fornecedores do produto à ser adquirido e apresentar este à fiscalização da municipalidade para aprovação prévia. Abaixo segue imagens do referido produto.



11 ACABAMENTO DOS FORNOS METÁLICOS – DETALHE TÍPICO

A proteção de todas as superfícies metálicas (pintura) deverá estar contemplada no orçamento. A pintura deverá ser realizada imediatamente após a soldagem, seguindo as recomendações descritas em cada item:

- ✓ Executar o jateamento abrasivo com jato de areia ou granalha de aço até o material apresentar a cor natural esbranquiçada (Padrão Sa 2.1/2); – Somente para materiais não galvanizados;
- ✓ Executar a limpeza da estrutura com ar comprimido seco e isento de óleo ou água para retirar o excesso de poeiras;
- ✓ Tornar à limpar agora com um pano embebido em solvente ou desengraxante, substituindo o pano quando o mesmo estiver totalmente sujo;
- ✓ Aplicar 2 demão de tinta preto fosco resistente à altas temperaturas (600°C) com 100 micrometros de espessura seca acabada;

Observação: Poderá ser fiscalizada a espessura da película final da pintura através de medidor de espessura de camada do tipo ultrassônico, caso a espessura não esteja compatível com o solicitado, será necessário executar a repintura das estruturas até atingir a espessura mínima solicitada.

12 DISPOSIÇÕES FINAIS

O projeto é parte integrante deste memorial, devendo ser obedecido rigorosamente.

A construtora deverá vistoriar o local para conhecimento dos serviços a serem executados e em caso de dúvidas, contatar o responsável pela execução do projeto em questão ou ainda a contratante da obra.

Todo o material a ser utilizado deverá ser de primeira qualidade e ter aprovação prévia da contratante, assim como qualquer alteração ou substituição que venham a favorecer o melhoramento e/ou qualidade dos serviços. A obra deverá ser entregue completamente limpa, interna e externamente, e em perfeitas condições de uso.

Todo e qualquer reparo no acabamento das peças metálicas, como por exemplo, repintura das regiões de solda / danos de montagem, deverá ser executada seguindo os mesmos padrões da pintura descrita neste memorial para cada caso.

Os serviços serão acompanhados pela contratante podendo a mesma impugnar qualquer trabalho que não satisfaça as condições deste memorial, sendo a contratada obrigada a demolir qualquer trabalho rejeitado pela contratante, sem qualquer ônus para a mesma.

Quando do orçamento, deverão estar inclusas, no preço global proposto, todas as despesas e custos concernentes à execução das obras e/ou serviços projetados e especificados com o fornecimento de materiais e mão de obra necessária, para os projetos constantes das especificações, encargos trabalhistas e sociais, taxas, impostos, ferramental, equipamentos, assistência técnica, benefícios de despesas indiretas, licenças inerentes e especialidade e atributos, e tudo mais necessário à perfeita e cabal execução dos serviços.

Os detalhes do projeto que não constam no desenho, serão fornecidos pela contratante por ocasião da construção. Deve ser considerada a garantia mínima de 12 (doze) meses, a contar da data da entrega da instalação em funcionamento, contra quaisquer defeitos de fabricação e/ou de montagem e 15 anos para a pintura contra intempéries.

Deverão ser entregues Certificados de Especificação Técnica dos Materiais empregados na construção das estruturas.

As imagens constantes neste memorial são apenas ilustrativas, onde os detalhes devem ser seguidos conforme cada prancha de projeto específica.

Recomenda-se que todas as pessoas envolvidas diretamente nas instalações usem equipamentos de Proteção Individual - EPI, a fim de evitar algum tipo de acidente. A CONTRATADA deve possuir os programas PPRA e PCMCO.

Todos os serviços e materiais que porventura não foram especificados, porém inerentes e necessários ao bom andamento da obra e objetivo do projeto, serão considerados como descritos, quantificados e de inteira responsabilidade da Contratada, evitando assim, futuros aditivos.

Para qualquer esclarecimento referente ao projeto, orçamento e/ou memorial descritivo, a empresa deve dirigir-se ao órgão responsável pela contratação da obra.

Concórdia – SC, 10 de junho de 2025.



Rodrigo Friebel
Engº Mecânico CREA/SC 72.197-4
Concórdia Engenharia e Tecnologia Ltda