

OBSERVAÇÕES

1. TODOS OS PROCEDIMENTOS DE RECUPERAÇÃO E REFORÇO DEVERÃO SER PRECEDIDOS DE ADEQUADO ESCORAMENTO, SENDO DE RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA EVENTUAIS DANOS À ESTRUTURA CAUSADOS POR FALTA DE ATENDIMENTO A ESTE ITEM.
2. ESTE PROJETO DE REFORÇO FOI ELABORADO LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO QUE O PROJETO ORIGINAL DA ESTRUTURA (ARMAÇÃO E DIMENSÕES) FOI RIGOROSAMENTE ATENDIDO E DIMENSIONADO DE ACORDO COM A NBR 6118 E NBR 8800.
3. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO DE ENGENHEIRO CIVIL COM EXPERIÊNCIA EM REPARO E REFORÇO ESTRUTURAL À SER CONTRATADO PELA CONTRATADA.

NOTAS

1. COTTAS EM MILÍMETRO, NÍVEIS EM METRO, DIMENSÕES DE PARAFUSOS EM POLEGADAS, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
2. CONFERIR TODAS AS MEDIDAS, NÍVEIS LOCAÇÕES E ESQUADROS EM OBRA;
3. MATERIAIS:  
PERFIS DOBRADOS FORMADOS A FRIO: AÇO ASTM A36;  
CHAPAS: AÇO ASTM A36;  
PERFIS LAMINADOS (CANTONEIRAS): AÇO ASTM A36;  
BARRAS REDONDAS: ASTM A36 OU SAE 1020;  
PARAFUSOS: ASTM A325;  
TODOS OS PARAFUSOS DEVERÃO SER GALVANIZADOS;  
INICIAR MONTAGEM DAS TELHAS SOMENTE APÓS CONCLUSÃO DE TODAS AS FIXAÇÕES DEFINITIVAS (SOLDAS E PARAFUSOS) DAS ESTRUTURAS METÁLICAS;
4. AS MEDIDAS DOS RUFOs DEVEM SER CONFIRMADAS IN LOCO APÓS INSTALAÇÃO DAS TELHAS;
5. CÁLCULO E DETALHAMENTO DAS PEÇAS METÁLICAS DE ACORDO COM A NORMA NBR8800;
6. FABRICAÇÃO E A MONTAGEM DAS ESTRUTURAS METÁLICAS DEVERÃO ESTAR DE ACORDO COM AS NORMAS BRASILEIRAS NBR8800/2008 E NBR14762/2010;
7. PARA DIMENSÕES DE CALHAS E CONDUTOR VERTICAL, VER PROJETO HIDRÁULICO;
8. NÃO FORMAM CONSIDERADAS PERDAS DE MATERIAIS;
9. OS NÍVEIS E COMPRIMENTOS DOS PILARES METÁLICOS DEVEM SER VALIDADOS EM OBRA (O RESUMO DE PERFIS METÁLICOS FORNECIDO INCLUI UMA QUANTIDADE APROXIMADA DE AÇO A SER UTILIZADA NA EXECUÇÃO).

INFORMAÇÕES GERAIS

1. ESTRUTURAS METÁLICAS:
- 1.1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS:
- AS ARESTAS DAS SUPERFÍCIES DAS CHAPAS E PERFIS GUILHOTINADAS E/OU OXICORTADAS DEVERÃO SER ESMERILHADAS.
- A MATÉRIA-PRIMA UTILIZADA DEVERÁ SER DE PRIMEIRA QUALIDADE E ADQUIRIDA DE FABRICANTES NACIONAIS QUE FORNECERÃO OS CERTIFICADOS.
- A FABRICAÇÃO DAS ESTRUTURAS DEVERÁ SER REALIZADA DE ACORDO COM AS NORMAS, TODOS OS MATERIAIS DEVERÃO SER LIMPOS E RETILIZADOS E SE FOR NECESSÁRIO ENDEIXAR OU APLANAR ALGUMAS SUPERFÍCIES, ISTO DEVERÁ SER FEITO POR UM PROCESSO TAL QUE NÃO PREJUDIQUE AS PROPRIEDADES ELÁSTICAS E A RESISTÊNCIA DO MATERIAL.
- AS SUPERFÍCIES A SOLDAR ESTARÃO LIVRES DE ESCAMAS, ESCÓRIA, FERRUGEM, GRAXA, PINTURA OU QUALQUER OUTRO MATERIAL ESTRANHO QUE RESISTA A UMA LIMPEZA COM ESCOVA DE AÇO. AS SUPERFÍCIES DAS JUNTAS DEVERÃO ESTAR LIVRES DE REBARBAS.
- OS ELEMENTOS COMPONENTES DA ESTRUTURA METÁLICA FEITOS EM FÁBRICA DEVERÃO SER SOLDADOS OU PARAFUSADOS, PREVENDO-SE A LIGAÇÃO DOS MESMOS NO LOCAL DE MONTAGEM, ATRAVÉS DE PARAFUSOS OU SOLDA CONFORME ESTIVER INDICADO NO PROJETO DE DETALHAMENTO.
- EM ESTRUTURAS OU ELEMENTOS SOLDADOS, A EXECUÇÃO E SEQUÊNCIA DA SOLDAGEM DEVERÃO SER DE TAL FORMA QUE SE EVITEM DISTORÇÕES FORA DE NORMA E SE REDUZAM AO MÍNIMO AS TENSÕES RESIDUAIS POR CONTRAÇÃO.
- 1.2. SOLDAS:
- TODAS AS SOLDAS A ARCO ELÉTRICO EXECUTADAS PELO PROCESSO DE ARCO SUBMERSO OU QUAISQUER OUTROS PROCESSO DE EXECUÇÃO ESTARÃO BASEADAS NO " CODE FOR WARE WELDING IN BUILDINGS CONSTRUCTION " DA A.W.S. (AMERICAN WELDING SOCIETY).
- OS ELETRÓDOS DEVERÃO SER POSICIONADOS DE TAL FORMA QUE A MAIOR PARTE DO CALOR DESENVOLVIDO NO PROCESSO DE SOLDAGEM SEJA APLICADO AO MATERIAL MAIS ESPESÇO.
- AS PEÇAS ACABADAS DEVERÃO FICAR ALINHADAS MANTENDO A FORMA DESEJADA, SEM EMPENOS, DISTORÇÕES OU TENSÕES IMPORTANTES POR RETRAÇÃO, RESPEITANDO AS TOLERÂNCIAS DE NORMA.
- SOLDAS DE FILETE COM ELETRODO DE E70X E PERNA DE FILETE NO MÍNIMO IGUAL A ESPESURA DA MENOR CHAPA.
- A PREPARAÇÃO DAS BORDAS E JUNTAS, QUANDO NECESSÁRIAS, DEVERÁ SER FEITA EM GERAL COM ESMERILHADEIRA, MACARICO OU CHANFREIRA PNEUMÁTICA.
- AS SOLDAS DE FÁBRICA E DE CAMPO DEVERÃO SER EXECUTADAS ATRAVÉS DE PROCEDIMENTOS DE SOLDAGEM PRÉ-QUALIFICADOS CONFORME A.W.S. D1.1/94.
- A SOLDAS DAS PEÇAS FRIO-PAIS, TAIS COMO VIGAS E COLUNAS DEVERÃO SER EXECUTADAS POR SOLDADORES/OPERADORES QUALIFICADOS CONFORME NORMA A.W.S. D1.1/94.
- 1.3. PINTURA:
- DEVE-SE PREPARAR E PINTAR CORRETAMENTE A ESTRUTURA PARA GARANTIR QUE ESTA FIQUE MAIS RESISTENTE À OXIDAÇÃO. DESSE MODO, É NECESSÁRIO:
- REALIZAR A LIMPEZA MANUAL;
- APLICAR UMA DEMÃO 120 MICRAS DE EPOXI FUNDO ACABAMENTO + 40 MICRAS DE PU.
- 1.4. MONTAGEM:
- O LOCAL RESERVADO PARA ESTOCAGEM ANTES DA MONTAGEM DA ESTRUTURA DEVERÁ SER PLANO, LIMPO, NÃO SUJEITO ÀS SUEIRAS DE OBRA, DE FÁCIL ACESSO E PERTO DO LOCAL DE MONTAGEM.
- SERÁ DE RESPONSABILIDADE DA EXECUTORA: FORNECIMENTO, EXECUÇÃO E MONTAGEM DA ESTRUTURA E A ART DAS MESMAS, CONFORME PROJETO.
- A CADA FASE DE MONTAGEM DEVERÁ SER ACOMPANHADA POR EXECUÇÃO DE LIGAÇÕES RESPECTIVAS QUE GARANTAM A ESTABILIDADE DA ESTRUTURA EM CADA ETAPA.
- TODAS AS SOLDAS EXECUTADAS EM CAMPO DEVEM SER FEITAS DE FORMA A EVITAR QUALQUER TIPO DE IRREGULARIDADE, TENDO EM VISTA QUE ESTAS PODEM PREJUDICAR A APLICAÇÃO DA PINTURA PARA A PROTEÇÃO DA ESTRUTURA.
- APÓS A CONCLUSÃO DA MONTAGEM, O MONTADOR DEVE LIMPAR E PINTAR TODA A SUPERFÍCIE ONDE A PINTURA FOI OMITIDA PARA AS SOLDAS DE CAMPO E OS LOCAIS DANIFICADOS.
- A LIMPEZA E A PINTURA DE TODAS AS PARTES DANIFICADAS APÓS A PINTURA DE OFICINA DEVERÁ SER DE MANEIRA EQUIVALENTE E INDICADA NO DOCUMENTO DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA FORNECIMENTO DA ESTRUTURA METÁLICA, NOS DESENHOS DE PROJETO, OU EM RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS PARA TAL FINALIDADE.
- O FABRICANTE DEVERÁ APRESENTAR LAUDOS QUE ATSTEM A RESISTÊNCIA DOS AÇOS UTILIZADOS. NÃO SERÁ PERMITIDA A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS FORA DAS ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO.

NOTAS:

1. NOS NOVOS PILARES QUE ESTÃO LOCADOS ONDE HÁ PAREDE COM ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO, ESTA ALVENARIA DEVERÁ SER DEMOLIDA ANTERIORMENTE PARA QUE SEJA POSSÍVEL A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E DO PILAR. A DEMOLIÇÃO DEVER TER LARGURA DE NO MÍNIMO 2,0 METROS, A PARTIR DO CENTRO DE LOCAÇÃO DO PILAR.
2. O TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE DO CONCRETO VELHO PARA MELHORAR A ADERÊNCIA COM O CONCRETO NOVO CONSISTE EM APLICAR NO CONCRETO VELHO UMA PONTE DE ADERÊNCIA À BASE DE EPÓXI. DISPOR A ARMAÇÃO DA NOVA ESTRUTURA CONFORME PROJETO ESTRUTURAL, FAZENDO A AMARRAÇÃO ENTRE AS FERRAGENS NOVA E DA ESTRUTURA EXISTENTE COM FIO DUPLO DE ARAME COZIDO.
3. NA EMENDA DEVERÁ SER LANÇADO O CONCRETO DO TIPO GROUT . O RESTANTE DA ESTRUTURA DEVERÁ SER CONCRETADA COM CONCRETO NORMAL COM RESISTÊNCIA IGUAL OU SUPERIOR A 25MPA.
4. OS PILARES A SEREM IMPLANTADOS POSSUEM AS MESMAS DIMENSÕES E O MESMO DETALHAMENTO DE ARMAÇÃO.

LIGAÇÕES SOLDADAS EM ESTRUTURA METÁLICA

NORMA:

ABNT NBR 8800/2008, Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios, Artigo 6; Condições específicas para a dimensionamento de ligações metálicas.

MATERIAIS:

- Perfil (Material base): A-36 250Mpa.
- Material de adição (soldas): Eletrodos da série E60XX. Para os materiais utilizados e o procedimento de solda SMAW (Arco elétrico com eletrodo revestido), cumpram-se as condições de compatibilidade entre materiais exigidas pelo item 6.2.4 ABNT NBR 8800/2008.

DEFINIÇÕES PARA SOLDAS EM ÂNGULO:

- Garganta efetiva: é igual à menor distância medida desde a raiz à face plana teórica da solda (item 6.2.2.2 b) ABNT NBR 8800/2008);
- Lado do cordão: é a menor das duas lados situadas nas faces de fusão da maior triângulo que pode ser inscrito na seção do solda (item 6.2.2.2 b) ABNT NBR 8800/2008);
- Raiz da solda: é a interseção das faces de fusão (item 6.2.2.2 b) ABNT NBR 8800/2008);
- Comprimento efetivo do cordão de solda: é igual ao comprimento total da solda com dimensões uniformes, incluídos os retornos (item 6.2.2.2 c) ABNT NBR 8800/2008).

DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS:

- 1) As prescrições consideradas neste projeto aplicam-se a ligações soldadas nas quais:
- Os aços das peças a unir têm um limite elástico não superior a 100 ksi [690 MPa] (item 1.2 (1) AWS D1.1/D1.1M/2002);
  - As espessuras das peças a unir são pelo menos de 1/8 in [3mm] (item 1.2 (2) AWS D1.1/D1.1M/2002);
  - As peças soldadas não são de seção tubular.
- 2) Em soldas de topo de penetração total ou parcial verifica-se que:
- O comprimento efetivo das soldas de penetração total ou parcial é igual ao seu comprimento total, o qual é igual ao comprimento da parte unida (item 6.2.2.1 b) ABNT NBR 8800/2008);
  - Em soldas de penetração total, a garganta efetiva é igual à menor espessura das peças unidas (item 6.2.2.1 c) ABNT NBR 8800/2008);
  - Em soldas de penetração parcial, a espessura mínima da garganta efetiva cumpre os valores da seguinte tabela:

Tabela 9 ABNT NBR 8800/2008		
Menor espessura das peças a unir (mm)	Espessura mínima da garganta efetiva (mm)	
Menor que ou igual a 6,35	3	
Menor que ou igual a 12,5	5	
Menor que ou igual a 19	6	
Menor que ou igual a 37,5	8	
Menor que ou igual a 57	10	
Menor que ou igual a 152	13	
Maior que 152	16	

- A espessura de garganta efetiva das soldas de penetração parcial determina-se segundo a tabela 5 ABNT NBR 8800/2008.

- 3) Em soldas em ângulo verifica-se que:

- O tamanho mínimo do lado de uma solda de ângulo cumpre os valores da seguinte tabela:

Tabela 10 ABNT NBR 8800/2008		
Menor espessura das peças a unir (mm)	Tamanho mínimo do lado de uma solda em ângulo" (mm)	
Menor que ou igual a 6,35	3	
Menor que ou igual a 12,5	5	
Menor que ou igual a 19	6	
Maior que 19	8	

- O tamanho máximo do lado de uma solda em ângulo ao longo das bordas de peças soldadas cumpre o especificado no item 6.2.6.2.2 ABNT NBR 8800/2008, o qual exige que:
- ao longo das bordas de material com espessura inferior a 6,35 mm, seja menor ou igual à espessura do material;
  - ao longo das bordas de material com espessura igual ou superior 6,35 mm, seja menor ou igual à espessura do material menos 1,5 mm;
  - O comprimento efetivo de um cordão de solda em ângulo cumpre que é maior que ou igual a 4 vezes o tamanho do seu lado, ou que o lado não se considere maior que o 25 % do comprimento efetivo da solda. Além disso, o comprimento efetivo de uma solda em ângulo exposta a qualquer solicitação de cálculo não é inferior a 40 mm (item 6.2.6.2.3 ABNT NBR 8800/2008).
- 4) No detalhe das soldas indica-se o comprimento efetivo do cordão (comprimento sobre o qual o cordão tem o seu tamanho completo). Para alcançar tal comprimento, pode ser necessário prolongar o cordão rodeando os cantos, com o mesmo tamanho de cordão.
- 5) As soldas de ângulo de ligações em "T", com ângulos menores que 30° não se consideram como efetivas para a transmissão das cargas aplicadas (item 2.3.3.4 AWS D1.1/D1.1M/2002).
- 6) Nos processos de fabricação e montagem deverão ser cumpridas as requisições indicadas no capítulo 5 de AWS D1.1/D1.1M/2002. No que diz respeito à preparação do metal base, exige-se que as superfícies sobre as quais se depositará o metal de adição devem ser suaves, uniformes, e livres de fissuras e outras descontinuidades que afetariam a qualidade ou resistência da solda. As superfícies a soldar, e as superfícies adjacentes a uma solda, deverão estar também livres de lâminas, escamas, oxido solto ou aderido, escória, ferrugem, umidade, óleo, gordura e outros materiais estranhos que impeçam uma solda apropriada ou produzam emissões prejudiciais.

VERIFICAÇÕES:

- A resistência de cálculo das cordões de solda determina-se de acordo com o item 6.2.5 ABNT NBR 8800/2008.
- O método utilizado para a verificação da resistência das cordões de solda é aquele em que as tensões calculadas nos cordões (resultante vetorial), consideram-se como tensões de corte aplicadas sobre a área efetiva (item 2.5.4.1 AWS D1.1/D1.1M/2002);
- A área efetiva de um cordão de solda é igual ao produto do comprimento efetivo do cordão pela espessura de garganta efetiva (item 6.2.2.1 a) e 6.2.2.2 a) ABNT NBR 8800/2008);
- Na verificação da resistência das cordões de solda considerou-se uma solicitação mínima de cálculo de 45kN (item 6.1.5.2 ABNT NBR 8800/2008).

LIGAÇÕES APARAFUSADAS EM ESTRUTURA METÁLICA

NORMA:

ABNT NBR 8800/2008, Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios, 6.3 Parafusos e barras redondas rosqueadas.

MATERIAIS:

- Perfil (Material base): A-36 250Mpa.
- Classe de aço dos parafusos utilizados: ASTM A325M (item 6.3 ABNT NBR 8800/2008).

DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS:

- 1) Consideraram-se as seguintes distâncias mínimas e máximas entre eixos de furos e entre estes e as bordas das peças:

DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS PARA PARAFUSOS, SEGUNDO ITENS 6.3.9, 6.3.10, 6.3.11 E 6.3.12 ABNT NBR 8800/2008				
Distâncias	À borda da peça		Entre furos	Entre parafusos
	d <sub>1</sub>	mm		
Mínimas	M16	29	2f + d <sub>1</sub>	--
Máximas	150 mm 12t		--	200 mm 14t

Notas:  
d<sub>1</sub>: Diâmetro do parafuso  
e<sub>1</sub>: Menor espessura das peças que se unem.

- 2) Uma vez montadas as peças, todas as superfícies de ligação, incluídas as adjacentes às cabeças dos parafusos, porcas e anilhas, devem estar livres de pequenas lâminas (exceto aquelas firmemente aderidas ao material), rebarbas, sujeira ou qualquer outra matéria estranha que impeça o perfeito contato entre as peças.
- 3) Os parafusos devem estar alinhados para permitir a inserção dos parafusos sem danificar as suas roscas.
- 4) Deve-se verificar, antes da colocação, se as porcas podem deslocar-se livremente sobre o parafuso correspondente.
- 5) Em cada parafuso será colocada uma anilha no lado da cabeça e outra no lado da porca.
- 6) Os furos devem realizar-se através de broca ou outro processo que proporcione um acabamento equivalente.
- 7) A furação é admitida para peças de espessura não superior ao diâmetro do parafuso mais 3 mm. Para espessuras maiores, os furos devem ser realizados através de broca, ou através de furação prévia com matriz de diâmetro inferior a 1,5 mm do diâmetro definitivo, para depois perfurar até ao diâmetro nominal.
- 8) Não é permitida a reutilização de parafusos ASTM A325 galvanizados. Os outros parafusos ASTM A325 podem ser reutilizados uma única vez, se for aprovado pelo engenheiro responsável. O resperço de parafusos previamente apertados que se tenham soltado durante o aperto de parafusos vizinhos não se considera reutilização.
- 9) Condições para o aperto dos parafusos não pré-tensionados:
- Cada conjunto de parafuso, porca e anilha deve alcançar o condição de aperto máxima sem sobrecarregar os parafusos. Esta condição é a que poderia conseguir um aperto com alguns impactos aplicados por uma chave de impacto ou pelo esforço máximo aplicado por um aperto usando uma chave normal;
  - O aperto deve ser realizado a partir dos parafusos localizados na parte mais rígida da ligação, seguindo na direção das bordas livres, inclusive, é conveniente realizar algum ciclo de aperto adicional.

VERIFICAÇÕES:

- São feitas as verificações indicadas nos itens 6.3.3, 6.3.4 e 6.3.5 de ABNT NBR 8800/2008.
- Na verificação da resistência das ligações parafusadas considerou-se uma solicitação mínima de cálculo de 45kN (artigo 6.1.5.2 ABNT NBR 8800/2008).

REFERÊNCIAS E SIMBOLOGIA

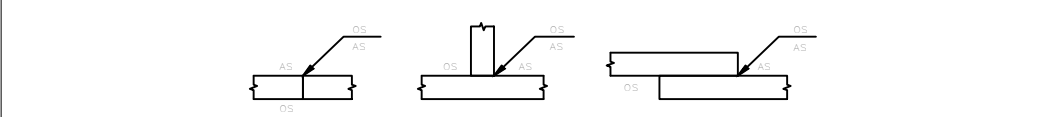
Para a representação dos símbolos de soldas consideram-se as indicações da norma ANSI/AWS A2.4-98 "STANDARD SYMBOLS FOR WELDING, BRAZING, AND NONDESTRUCTIVE EXAMINATION".

METODO DE REPRESENTAÇÃO DE SOLDAS

Conforme a figura 2 de ANSI/AWS A2.4-98 e na lista de soldas utilizadas neste projeto, desenvolve-se o seguinte esquema de representação de uma solda:

- Referências:
- 1: seta (ligação entre 2 e 6)
  - 2: linha de referência
  - 3: símbolo de solda
  - 4: símbolo solda perimetral
  - 5: símbolo de solda no local de montagem
  - 6: linha do desenho que identifica a ligação proposta
  - 7: profundidade do bisel. Em soldas em ângulo, é o lado do cordão de solda.
  - (E): tamanho do cordão em soldas de topo
  - L: comprimento efetivo da cordão de solda
  - D: dado suplementar. Em geral, a série de eletrodo a utilizar e o processo pré-qualificado de solda.

A informação relacionada com o lado da ligação soldada à qual aponta a seta, coloca-se por baixo da linha de referência, enquanto que para o lado oposto, indica-se acima da linha de referência:



Onde:

- OS (Other Side): é o outro lado da seta
- AS (Arrow Side): é o lado da seta

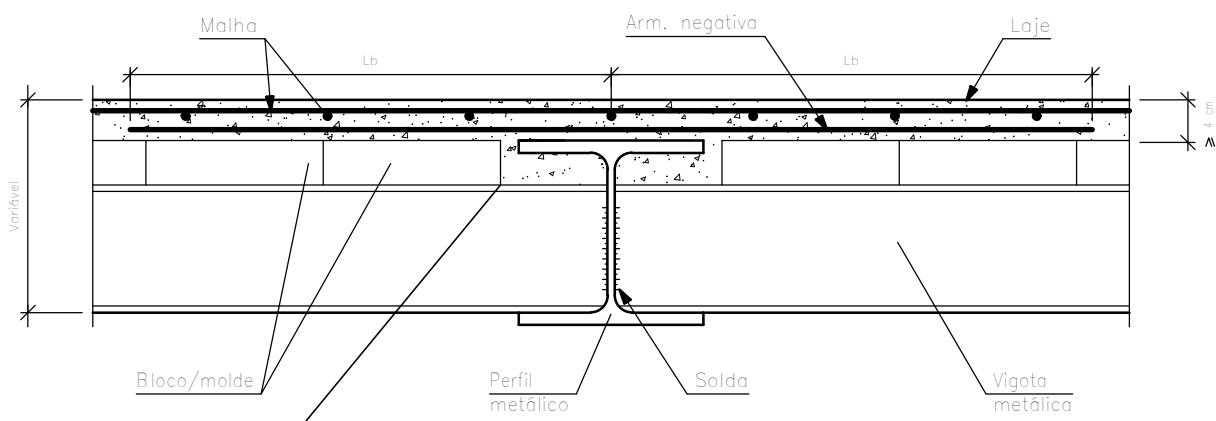
Referência 3

Designação	Ilustração	Símbolo
Solda de filete		
Solda de topo em "Y" simples (com chanfro)		
Solda de topo em bisel simples		
Solda de topo em bisel duplo		
Solda de topo em bisel simples com chanfro de raiz larga		
Solda combinada de topo em bisel simples e em ângulo		
Solda de topo em bisel simples com lado curvo		

METODO DE REPRESENTAÇÃO DOS PARAFUSOS DE UMA LIGAÇÃO

	Referências: N: Quantidade de parafusos ø(mm): Diâmetro nominal L (mm): Comprimento nominal do parafuso Tb: Tipo ou grau do parafuso SPCb: Classe de qualidade do aço do parafuso SPCn: Classe de qualidade do aço da porca Cm: Classe ou grau da porca m: Quantidade de anilhas SPCw: Classe de aço da anilha Tw: Tipo ou grau da anilha
--	---

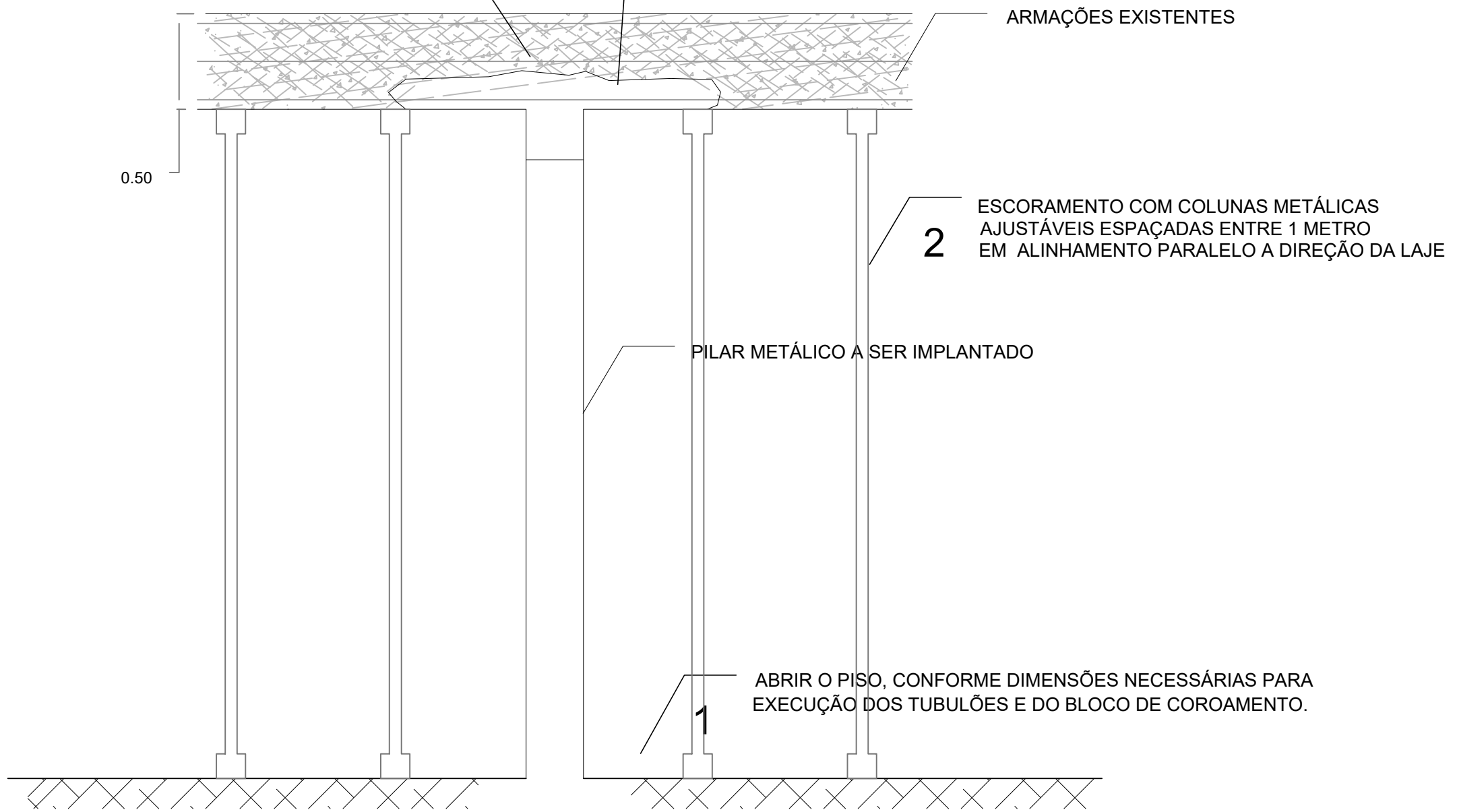
Apoio central com laje apoiada no banzo inferior da viga metálica.  
Laje de vigotas.  
Vigotas metálicas.



4 AMARRAÇÃO DA FERRAGEM DO PILAR NOVO COM A FERRAGEM DA VIGA: SOBREPOR COM PARAFUSOS COM 7 CM;

APÓS A DISPOSIÇÃO DA ARMAÇÃO SERÁ APLICADO SOBRE O CONCRETO VELHO UMA PONTE DE ADERÊNCIA À BASE DE EPÓXI. APÓS SECAGEM CONFORME INDICADO PELO FABRICANTE, PODERÁ SER REALIZADA A CONCRETAGEM DA VIGA E DA CABEÇA PILAR COM GROUT.  
PARA CONCRETAR ESTA PARTE PODE-SE FAZER UMA ABERTURA NA FORMA DE MADEIRA E INJETAR CONCRETO GROUT, OU OUTRO MÉTODO MAIS EFICAZ ESCOLHIDA PELA CONSTRUTORA.

3 ESCARIFICAÇÃO DA ESTRUTURA COM AUXÍLIO DE TALHADEIRA ATÉ EXPOR A FERRAGEM E ATÉ QUE SEJA SUFICIENTE PARA A COMPLETA DOBRA DA ARMAÇÃO DO PILAR



2 PILAR METÁLICO A SER IMPLANTADO

ESCORAMENTO COM COLUNAS METÁLICAS AJUSTÁVEIS ESPAÇADAS ENTRE 1 METRO EM ALINHAMENTO PARALELO A DIREÇÃO DA LAJE

1 ABRIR O PISO, CONFORME DIMENSÕES NECESSÁRIAS PARA EXECUÇÃO DOS TUBULÕES E DO BLOCO DE COROAMENTO.



R. Jarbas Ferreira Pires, 440, sala 102, Centro, Arcos/MG, cep 35.588-000  
fone : ( 37 ) 99182-8911 rjmoraes@rjmoraes.com.br  
www.rjmoraes.com.br

PROJETO EXECUTIVO  
PROJETO ESTRUTURAL

Proprietário / Destinação:  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CEDRO DO ABATEÍ - MG / CAPELA VELÓRIO DO CEMITÉRIO MUNICIPAL

Local:  
RUA RIO INDAÍÁ, CEDRO DO ABATEÍ - MG

Autor do Projeto / Responsável Técnico:

RJ MORAIS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA  
CNPJ: 42.441.971/0001-01  
JOÃO RAFAEL BUENO DE MORAIS LOPES  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA - MG 235527/O

Finalidade:  
EXECUTIVO

Assunto:  
ESPECIFICAÇÕES DE SOLDAS, DISPOSIÇÕES E ORIENTAÇÕES GERAIS. SISTEMA DE ESCORAMENTO A SE EMPREGAR.

Escala:  
INDICADA

Data:  
AGO/24

Folha:  
08