



Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

SACID/SINFRA
Fis.: 94
Rub.: J

1.5.2 AÇÕES VARIÁVEIS

- **Sobrecarga na cobertura:** 0,25 KN/m² (25 Kg/m²) – Segundo ABNT NBR 8800/2008;
- **Vento (ABNT NBR 6123/1988):** De acordo com a NBR 6123 a pressão dinâmica do vento varia de acordo com a região (velocidade), fator topográfico (S1), fator de rugosidade (S2) e fator estatístico (S3). Logo os parâmetros foram definidos da seguinte forma:

Velocidade básica do vento = 35 m/s (conforme ábaco da NBR 6123/1988).

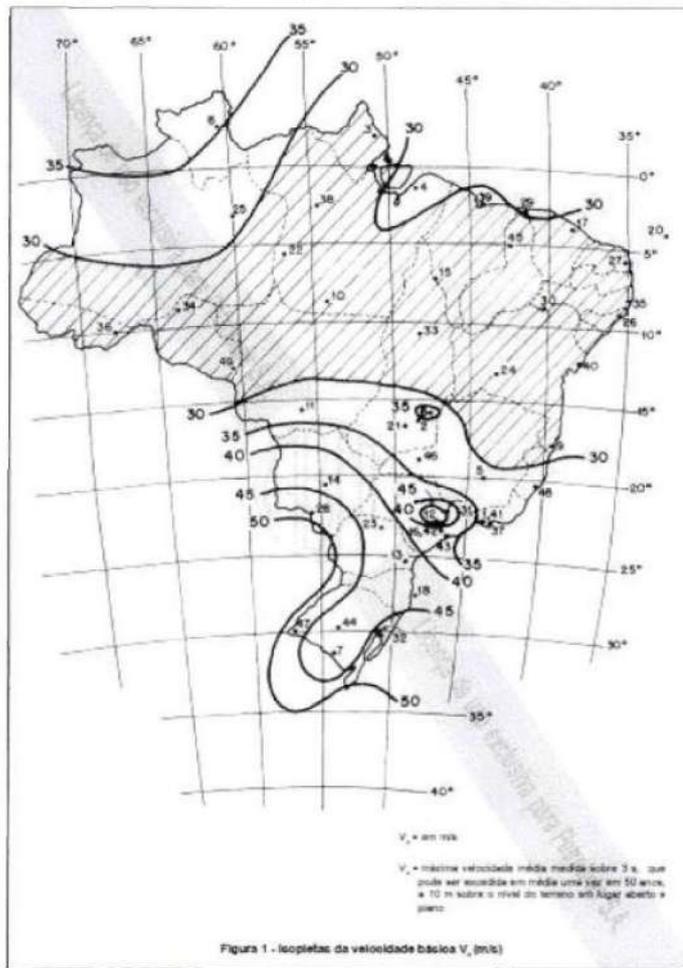


Figura 2 - Ábaco velocidade básica ventos, NBR 6123/1988.

Hélio Herminio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br



SEM/CAP/2022/1972A



Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

Fator topográfico S1 = 1 (Terreno plano ou fracamente acidentado);

Fator de rugosidade S2 = dependendo da estrutura projetada.

Fator estatístico S3 = utilizado para todas as edificações Grupo 2, S3 = 1,00.

- **Observação:** as sobrecargas consideradas contemplam o peso telhas indicadas na planilha orçamentária conforme projeto arquitetônico. Qualquer outra carga não prevista em projeto deverá ser consultada previamente com o projetista estrutural. A sobrecarga utilizada em projeto é de 25Kg/m².

1.5.3 COMBINAÇÕES DE CARREGAMENTO

A NBR 8800/08 classifica as ações de carregamento basicamente em três categorias:

- **Ações Permanentes:** são as decorrentes das características da estrutura, ou seja, o peso próprio da estrutura e dos elementos que a compõem, como telhas, forro, instalações, etc.
- **Ações Variáveis:** são as decorrentes do uso e ocupação, tais como equipamentos, sobrecargas em coberturas, vento, temperatura, etc.
- **Ações Excepcionais:** são as decorrentes de incêndios, explosões, choques de veículos, efeitos sísmicos, etc. Com base nessas definições, as combinações de ações para os estados limites últimos, são classificadas em normais e excepcionais.

Foram consideradas apenas as "combinações normais" para o projeto estrutural, que são as que cuidam das ações permanentes e das variáveis. As combinações de carregamento definidas no item 4.7.7.2.1 da NBR 8800/2008 são as seguintes:

$$\Sigma(\gamma_g G) + \gamma_{q1} Q_1 + \Sigma(\gamma_{qi} \psi_i Q_i)$$

G ações permanentes

Q₁ ações variáveis principais (predominante para o efeito analisado)

Q_i demais ações variáveis

γ_g coeficiente de ponderação das ações permanentes

γ_q coeficiente de ponderação das ações variáveis

ψ fatores de combinação das ações variáveis

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br



Autenticado com senha por CAIO VINICIUS FREITAS - Estagiário(a) / SGDD - 04/05/2022 às 10:55:37.
Documento Nº: 1858148-6654 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1858148-6654>



SEMOCAP202221972A



Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

SACI/SINFRA
Fls.: 95
Rub.: 1

1.6. CONTRAVENTAMENTO

O contraventamento é essencial para estruturas metálicas independente de seu porte, pois ele será responsável pela rigidez do edifício que será submetido às ações horizontais e verticais.

A execução de contraventamento na estrutura se torna importante devido à necessidade de limitar os deslocamentos da estrutura, para restringir ou até mesmo inibir os efeitos de segunda ordem, e também devido à necessidade da absorção de ações de vento para a qual a estrutura principal não está habilitada.

O contraventamento horizontal se encontra no plano das terças das tesouras, servem para distribuir as cargas provenientes da ação do vento levando-as para as colunas de sustentação, conforme indicado no projeto estrutural.

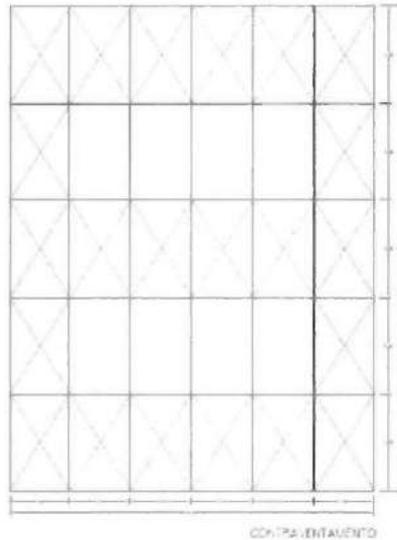


Figura 3 - Contraventamento horizontal.

O contraventamento vertical encontra-se no plano das colunas e além de garantir a estabilidade da estrutura, são responsáveis pela condução das cargas até a fundação.





Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

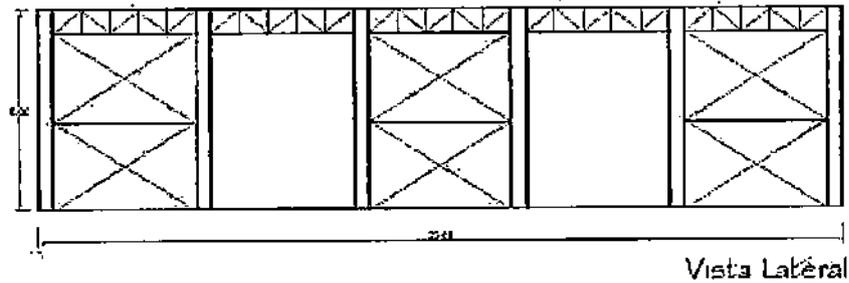


Figura 4 – Contraventamento vertical.

O executor da estrutura metálica deverá executar os contraventamentos necessários à estrutura, garantindo a estabilidade da mesma.

1.7. TERÇAS

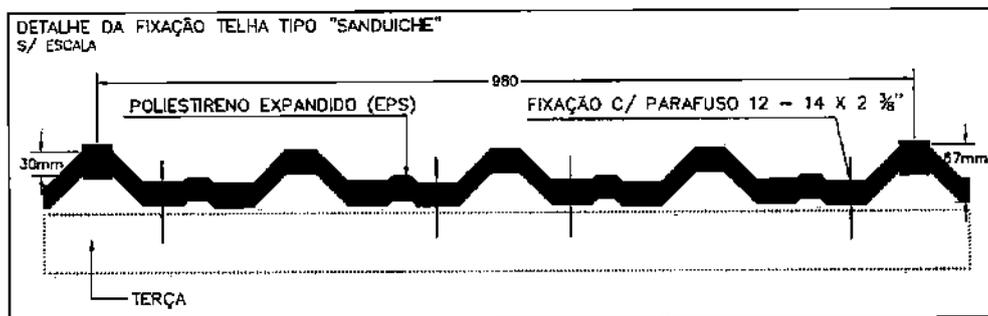
As terças são estruturas que possuem como objetivo suportar e resistir aos esforços causados pelas telhas e transmiti-los para os nós das treliças.

Conforme indicado no projeto, as terças deverão estar apoiadas nos nós da treliça de forma centralizada e espaçadas de forma a se comportar como apoio para as telhas.

O perfil da terça deve suportar os esforços do tipo de telha adotada no projeto.

1.8. TELHAS TIPO "SANDUICHE"

Constituído de duas telhas trapezoidais com núcleo de poliestireno expandido, formando uma espécie de sanduíche. É utilizada quando se deseja uma telha com bom desempenho termoacústico a um custo menor, comparativamente às demais telhas com isolamento de poliuretano. Abaixo se apresenta sugestão de montagem das telhas:



Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 · Cuiabá · Mato Grosso

mt.gov.br





Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

SACI/SINFRA
Fls.: 96
Rub.: 5

Obs.: os parafusos de fixação apresentados no detalhe acima deverão ser confirmados pelo instalador da telha.

1.9. LIGAÇÕES

As ligações entre os elementos da treliça, que são os montantes, as diagonais e os banzos, estão dispostas no projeto, e devem assegurar a transmissão de esforços entre os elementos de forma a garantir a eficiência da treliça como elemento estrutural.

São utilizadas nas ligações chapas e solda filete, dimensionadas de acordo com as barras que se unem nos nós.

1.10. PLACA BASE

A placa base exerce a função de conectar a base do pilar ao início da fundação, auxiliando na transmissão de esforços. As dimensões da chapa de base constam no projeto.

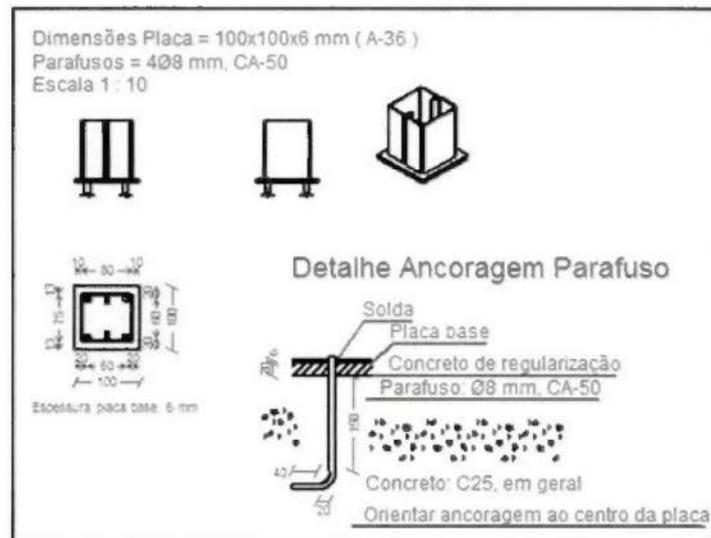


Figura 5 - Exemplo placa base utilizada no projeto.

Hélio Herminio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br



SEMACAP202221972A



Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

1.11. FÔRMAS

O dimensionamento das fôrmas e dos escoramentos será feito de forma a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco.

Antes do início da concretagem, as fôrmas estarão limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta. Estas serão molhadas até a saturação a fim de evitar-se a absorção da água de amassamento do concreto.

Os produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da fôrma antes da colocação da armadura.

Em peças com altura superior a 2,0 m, principalmente as estreitas, será necessária a abertura de pequenas janelas na parte inferior da fôrma, para facilitar a limpeza.

Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular inferior a 5,0 cm para madeiras duras e 7,0 cm para madeiras moles. Os pontaletes com mais de 3,0 m de comprimento deverão ser contra ventados para evitar flambarem, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida.

O alinhamento, o prumo, o nível e a estanqueidade das fôrmas serão verificados e corrigidos permanente antes e durante o lançamento do concreto.

A retirada do escoramento deverá atender ao estabelecido em norma específica e atentando-se para os prazos recomendados:

- Faces laterais: 3 dias;
- Faces inferiores: 14 dias, com pontaletes, bem encunhados e convenientemente espaçados;
- Faces inferiores: 28 dias, sem pontaletes.

1.12. ARMADURAS

A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se para isso à distância mínima prevista em norma e no projeto estrutural. Para isso serão empregados afastadores de armadura dos tipos "clipes" plásticos ou pastilhas de argamassa.

Os diâmetros, tipos, posicionamentos e demais características da armadura, devem ser rigorosamente verificados quanto à sua conformidade com o projeto, antes do lançamento do concreto.

Todas as barras a serem utilizadas na execução do concreto armado, deverão passar por um processo de limpeza prévia, e deverão estar isentas de corrosão, defeitos, etc.

As armaduras deverão ser adequadamente amarradas a fim de manterem as posições

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br



Autenticado com senha por CAIO VINICIUS FREITAS - Estagiário(a) / SGDD - 04/05/2022 às 10:55:37.
Documento Nº: 1858148-6654 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1858148-6654>



SEMOCAP202221972A



Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

SACIDISINFRA
Fls.: 97
Rub.: 3

indicadas em projeto, quando do lançamento e adensamento do concreto.

As armaduras que ficarem expostas por mais de 30 dias deverão ser pintadas com nata de cimento, o que as protegerá da ação atmosférica no período entre a colocação da forma e o lançamento do concreto. Antes do lançamento do concreto a nata deverá ser removida.

1.13. CONCRETO

A fim de se evitar quaisquer variações de coloração ou textura, serão empregados materiais de qualidade rigorosamente uniforme.

Todo o cimento será de uma só marca e tipo, quando o tempo de duração da obra o permitir, e de uma só partida de fornecimento.

Os agregados serão, igualmente, de coloração uniforme, de uma única procedência e fornecidos de uma só vez, sendo indispensável a lavagem completa dos mesmos.

As formas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto e protegido da ação dos raios solares, com sacos, lonas ou filme opaco de polietileno.

Na hipótese de fluir argamassa de cimento por abertura de junta de forma e que essa aguada venha a depositar-se sobre superfícies já concretadas, a remoção será imediata, o que se processará por lançamento, com mangueira de água, sob pressão.

A concretagem só poderá ser iniciada após a colocação prévia de todas as tubulações e outros elementos exigidos pelos demais projetos.

Preparo do concreto deverá ser feito mecanicamente, observando-se o tempo mínimo para mistura, de 2 (dois) minutos que serão contados após o lançamento água no cimento.

A Contratada deverá garantir a cura do concreto durante 7 (sete) dias, após a concretagem.

Não será permitido o uso de concreto remisturado.

O concreto deverá ser convenientemente adensado após o lançamento, de modo a se evitar as falhas de concretagem e a segregação da nata de cimento.

O adensamento será obtido por meio de vibradores de imersão ou por vibradores de forma. Os equipamentos a serem utilizados terão dimensionamento compatível com as posições e os tamanhos das peças a serem concretadas.

Na hipótese de ocorrência de lesões, como "ninhos de concretagem", vazios ou demais imperfeições, a Fiscalização fará exame da extensão do problema e definirá os casos de demolição e recuperação de peças.

Como diretriz geral, nos casos em que não haja indicação precisa no projeto estrutural, haverá a preocupação de situar os furos, tanto quanto possível, na zona de tração das vigas ou outros elementos atravessados.

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br



Autenticado com senha por CAIO VINICIUS FREITAS - Estagiário(a) / SGDD - 04/05/2022 às 10:55:37.
Documento Nº: 1858148-6654 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1858148-6654>



SEMACAP202221972A

SIGA



Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

Para perfeita amarração das alvenarias com pilares, muros de arrimo, cortinas de concreto, etc., serão empregados fios de aço com diâmetro de 5 mm, comprimento total de 50 cm, distanciados entre si cerca de 60 cm, engastados no concreto e na alvenaria.

1.14. LANÇAMENTO DO CONCRETO

Não será permitido o lançamento do concreto de altura superior a 2 m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas; não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis ou trombas.

Nas peças com altura superior a 2 m, com concentração de ferragem e de difícil lançamento, além dos cuidados do item anterior será colocada no fundo da fôrma uma camada de argamassa de 5 a 10 cm de espessura, feita com o mesmo traço do concreto que vai ser utilizado, evitando-se com isto a formação de "nichos de pedras".

Nos lugares sujeitos à penetração de água, serão adotadas providências para que o concreto não seja lançado havendo água no local; e mais, a fim de que, estando fresco, não seja levado pela água de infiltração.

Não será permitido o "arrastamento" do concreto, pois o deslocamento da mistura com enxada, sobre fôrmas, ou mesmo sobre o concreto já aplicado, poderá provocar perda da argamassa por adesão aos locais de passagem. Caso seja inevitável, poderá ser admitido, o arrastamento até o limite máximo de 3 m.

1.15. CURA DO CONCRETO

Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega. O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega continuará por período mínimo de sete dias.

Quando no processo de cura for utilizada uma camada permanentemente molhada de pó de serragem, areia ou qualquer outro material adequado, esta terá no mínimo 5 cm.

Quando for utilizado processo de cura por aplicação de vapor d'água, a temperatura será mantida entre 38 e 66°C, pelo período de aproximadamente 72 horas.

Admitem-se os seguintes tipos de cura:

- a) Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;
- b) Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br



Autenticado com senha por CAIO VINICIUS FREITAS - Estagiário(a) / SGDD - 04/05/2022 às 10:55:37.
Documento Nº: 1858148-6654 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1858148-6654>



SEMOCAP202221972A



Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

SACI/SINFRA
Fis.: 98
Rub.: J

- c) Cobertura por camadas de serragem ou areia, mantidas saturadas;
- d) Lonas plásticas ou papéis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, mas de cor clara, para evitar O aquecimento do concreto e a subsequente retração térmica;
- e) Películas de cura química.

1.16. MÉTODOS CONSTRUTIVOS DA ESTRUTURA METÁLICA

As ligações foram projetadas e calculadas para os esforços atuantes em cada projeto, a fim de garantir a estabilidade do sistema. Foi definido engaste para as todas as ligações da estrutura metálica, sendo feito através de solda, de acordo com as necessidades e recursos definidos. O executor deverá garantir a resistência das ligações soldadas entre os perfis estruturais metálicos. A ligação dos pilares metálicos com a fundação se fará através de placas base com chumbadores em aço CA-50 nervurados. Deverão ser consultadas todas as folhas dos projetos estruturais, e em eventuais dúvidas o projetista estrutural deverá ser consultado.

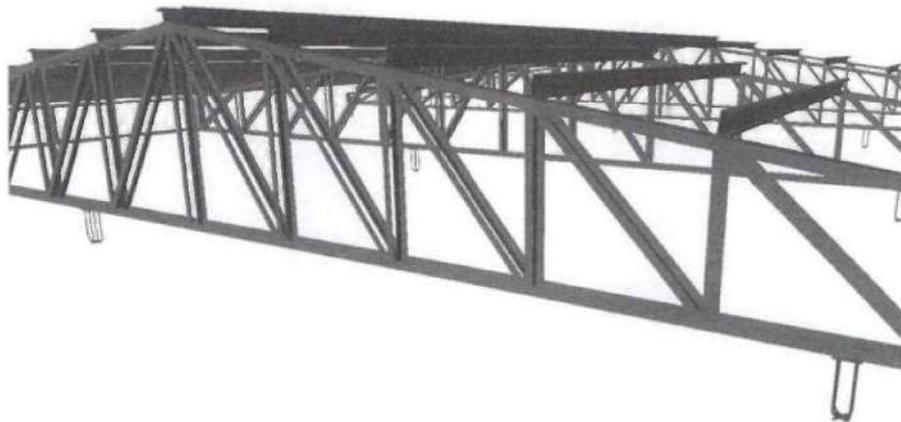


Figura 8 - Exemplo de ligação soldada utilizada no projeto.

A qualidade dos materiais como concreto, aço e madeira deverá ser inspecionada e acompanhada no seu preparo para uso na obra, por profissional legalmente habilitado junto ao Conselho Regional de Engenharia, Agronomia e Arquitetura (CREA-MT).

Hélio Herminio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 • Cuiabá • Mato Grosso

mt.gov.br





Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

Os cálculos de resistência das terças são baseados por inteiro na NBR 8800/2008, onde será devidamente instalada sempre atentar para o excesso de sobrecarga circulando em vãos idênticos da estrutura.

Os perfis devem ser seguidos à risca, de acordo com o projeto estrutural, suas soldas devem ser aplicadas de maneira contínua, ressaltando que de maneira alguma poderá ser aplicada do tipo intermitente, incluindo casos que o acúmulo de água é propício de ocorrer, neste caso, a principal estrutura deverá ser feita em um local seco, e posteriormente no seu devido tempo ser instalada sob os pilares.

No caso de junção lateral de perfis deve-se atentar que na hora de aplicar a solda deve-se observar se houver existência de frestas entre os perfis, se for o caso, é recomendado repetir o processo.

É recomendado montar as tesouras ou apoios principais separadamente, e quando for realizar o lançamento / adensamento de concreto dos vínculos exteriores prever a existência dos chumbadores já dimensionados no projeto estrutural.

Todas as ligações serão do tipo soldáveis, causando a necessidade de soldadores, montadores e demais profissionais devidamente qualificados.

As telhas de cobertura se apoiam em terças, conforme indicado em projeto. A fixação das terças é feita diretamente sobre as tesouras através de solda.

1.17. CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA

O fabricante da estrutura metálica poderá substituir os perfis indicados no projeto que de fato estejam em falta na praça. Sempre que ocorrer tal necessidade, os perfis deverão ser substituídos por outros, constituídos do mesmo material, e com estabilidade e resistência equivalentes às dos perfis iniciais.

Em qualquer caso, a substituição de perfis deverá ser previamente submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, principalmente quando perfis laminados tenham que ser substituídos por perfis de chapa dobrados.

Caberá ao fabricante da estrutura metálica a verificação da suficiência da secção útil de peças tracionadas ou fletidas providas de conexão parafusadas ou de furos para qualquer outra finalidade.

Todas as conexões deverão ser calculadas e detalhadas a partir das informações contidas no projeto.

Quando for necessária solda de topo, esta deverá ser de penetração total. Todas as soldas de importância deverão ser feitas na oficina, não sendo admitida solda no campo. As superfícies

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br



Autenticado com senha por CAIO VINICIUS FREITAS - Estagiário(a) / SGDD - 04/05/2022 às 10:55:37.
Documento Nº: 1858148-6654 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1858148-6654>



SEM/CAP/2022/1972A



Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

SACID/SINFRA
Fls.: 99
Rub.: J

das peças a serem soldadas deverão se apresentar limpas isenta de óleo, graxa, rebarbas, escamas de laminação e ferrugem imediatamente antes da execução das soldas.

1.18. TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

Deverão ser tomadas precauções adequadas para evitar amassamento, distorções e deformações das peças causadas por manuseio impróprio durante o embarque e armazenamento da estrutura metálica.

Para tanto, as partes da estrutura metálica deverão ser providas de contraventamentos provisórios para o transporte e armazenamento.

As partes estruturais que sofrerem danos deverão ser reparadas antes da montagem, de acordo com a solicitação do responsável pela fiscalização da obra.

1.19. MONTAGEM

O manuseio das partes estruturais durante a montagem deverá ser cuidadoso, de modo a se evitar danos nestas partes; as partes estruturais que sofrerem avarias deverão ser reparadas ou substituídas, de acordo com as solicitações da FISCALIZAÇÃO.

Os serviços de montagem deverão obedecer rigorosamente às medidas lineares e angulares, alinhamentos, prumos e nivelamento.

Deverão ser usados contraventamentos provisórios de montagem em quantidades suficientes sempre que necessário e estes deverão ser mantidos enquanto a segurança da estrutura o exigir.

As conexões provisórias de montagem deverão ser usadas onde necessárias e deverão ser suficientes para resistir aos esforços devidos ao peso próprio da estrutura, esforços de montagem, esforços decorrentes dos pesos e operação dos equipamentos de montagem e, ainda, esforços devidos ao vento.

1.20. GARANTIA

O FABRICANTE deverá fornecer "Certificado de Garantia" cobrindo os elementos fornecidos quanto a defeitos de fabricação e montagem pelo período de 5 (cinco) anos, contados a partir da data de entrega definitiva dos SERVIÇOS.





Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

1.21. PINTURA DE PROTEÇÃO

Toda a superfície metálica a ser pintada deverá estar completamente limpa, isenta de gorduras, umidade, ferrugem, incrustações, produtos químicos diversos, pingos de solda, carepa de laminação, furos, etc.

A preparação da superfície constará basicamente de jateamento abrasivo, de acordo com as Normas Técnicas e obedecendo as seguintes notas gerais:

- Depois da preparação adequada da superfície deverá ser aplicado 2 demãos de fundo anticorrosivo a base de cromato de zinco e posteriormente 2 demãos de pintura esmalte acetinado.
- Deverão ser respeitados os intervalos entre as demãos conforme a especificação dos fabricantes.
- Para a cor do esmalte fosco conforme definido no projeto arquitetônico padrão SINFRA, conforme desenhos de arquitetura.

1.22. INSPEÇÃO E TESTES

Todos os serviços executados estão sujeitos à inspeção e aceitação por parte da FISCALIZAÇÃO.

1.23. MOVIMENTO DE SOLOS

Todas as escavações deverão ser protegidas quando for o caso, contra a ação da água superficial e profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento de lençol freático.

A umidade do solo deverá ser mantida próxima da taxa ótima, por método manual, admitindo-se variação de no máximo 10%. O aterro será sempre compactado até atingir um grau de compactação de no mínimo 95% do Procto Normal, com referência ao ensaio de compactação normal de solos.

A escavação será executada conforme planta de locação das fundações e vigas baldrame. A escavação das fundações será realizada de forma mecanizada enquanto a das vigas baldrame será de forma manual, o material das escavações será utilizado para reaterro das fundações e baldrame e o excedente será devidamente encaminhado para local adequado.

Será executado serviço de apiloamento do solo onde serão executadas as fundações e vigas baldrame. O apiloamento será executado com compactador de solos de percussão (soquete), depois de pronto será feito o lançamento do lastro de concreto de 5cm (concreto magro), para regularização de base e proteção das armaduras.

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 76048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br





Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística



Deverá atentar para os métodos de segurança do trabalho em relação à segurança das escavações conforme prescreve a NR 18.

1.24. INFRAESTRUTURA

As formas em madeira utilizadas nas sapatas serão previamente untadas com desmoldante e devidamente contraventadas para evitar deformação.

O concreto das cortinas, laje de fundo e blocos deverá ter aditivo impermeabilizante em sua massa.

A ferragem será conforme o projeto estrutural. Observando o que prescreve a norma NBR 6118/2014 com relação aos recobrimentos da ferragem.

O concreto estrutural terá resistência característica mínima de $f_{ck}=25$ Mpa.

O executor deverá ler as observações presentes nas folhas dos projetos estruturais e em caso de dúvidas, consultar o projetista estrutural.

1.25. SONDAGEM TIPO SPT (STANDARD PENETRATION TEST)

Para conhecer o tipo de solo de um terreno e suas principais características, como o nível do lençol freático e a resistência, são fundamentais que seja feita alguma sondagem. Uma das mais conhecidas e realizadas antes da escolha da fundação é a do tipo SPT.

A sondagem SPT é um método de investigação de solo cujo avanço da perfuração é feito por meio de trado ou de lavagem, sendo utilizada a cravação de um amostrador padrão para a obtenção de medida de resistência à penetração, coleta de amostra e determinação do nível de água.

A resistência do solo é obtida pelo número de golpes necessários para cravar um amostrador padrão utilizando o procedimento executivo definido na norma ABNT 6884:2001. A medida de resistência, mais conhecida como NSPT, é obtida contando o número de golpes necessários para cravar três segmentos de 15 cm. A amostra coletada metro a metro permite a análise tátil e visual das distintas camadas do subsolo. Quando a sondagem é realizada acima do nível de água, a perfuração deve ser executada com o auxílio de um trado concha ou helicoidal até atingir o lençol freático. Abaixo do nível do lençol freático é possível utilizar o método de percussão com circulação de água (método de lavagem) com cravação obrigatória de revestimento.





Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

1 - AMOSTRADOR PADRÃO:

Após atingir 1 m de profundidade de escavação, a equipe posiciona o amostrador padrão. Este equipamento será cravado para o teste de resistência à percussão e coletará as amostras de solo. Para a cravação também é necessário posicionar a cabeça de bater, que vai receber o impacto direto do martelo.

2 - MARCAÇÃO:

É necessário marcar com um giz um segmento de 45 cm, dividido em três partes iguais de 15 cm. Essa marcação servirá como referência para a contagem das batidas do martelo em cada trecho.

3 - POSICIONAMENTO DO MARTELO:

Para começar a cravação, o martelo é posicionado a 75 cm de altura da cabeça de bater. Depois, se iniciam os golpes até que sejam cravados os 45 cm. Um membro da equipe anota no boletim a quantidade de golpes necessária para cravar o amostrador a cada 15 cm.

4 - COLETA DE AMOSTRAS:

Após cravar os 45 cm, retira-se o amostrador padrão para a coleta de amostras do solo. O processo segue, até que se encontre o nível d'água.

5 - TESTE DE UMIDADE:

Ao perceber a umidade do solo escavado, é feito um teste para saber se foi atingido o nível d'água. Esse teste é realizado com um equipamento conhecido como "piu" que, ao tocar a água, emite um som. Deste ponto até o final da sondagem, a perfuração continua com o método conhecido como lavagem. O equipamento de escavação usado é o trépano de lavagem, que permite coletar o material escavado pela circulação da água, que ocorre com a ajuda de uma bomba motorizada.

6 - COLOCAÇÃO DO TORQUÍMETRO:

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br



Autenticado com senha por CAIO VINICIUS FREITAS - Estagiário(a) / SGDD - 04/05/2022 às 10:55:37.
Documento Nº: 1858148-6654 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1858148-6654>



SEMOCAP202221972A



Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística



Terminando a cravação do amostrador, é acoplado um torquímetro na parte superior da composição de hastes e é aplicado o torque obtendo duas medidas. Uma corresponde ao valor máximo do torque e a outra ao torque residual.

Junto com o projeto estrutural é fornecido planta de locação dos furos de sondagem SPT, nesse caso específico já foi determinado três furos por outro profissional anteriormente com a data do relatório de sondagem 02 de maio de 2018. Após a realização da sondagem, os resultados foram encaminhados ao setor de obras da SINFRA-MT e repassado para o setor de projetos da SINFRA-MT.

1.26. ESPECIFICAÇÃO DO CONCRETO UTILIZADO NA OBRA

- Resistência à compressão: >25MPa;
- Abatimento do concreto (slump): 12 +/- 2cm;
- Consumo de cimento: > 320kg/m³;
- Relação água/cimento: < 0,55;
- Cobrimento mínimo das armaduras em contato com o solo: 30mm;
- Cobrimento mínimo das armaduras: 30mm;
- Utilizar agregados com granulometria máxima de 19 mm;
- Curva granulométrica contínua;
- Utilizar cimento tipo CP II-F-32, CP IV-32 ou CP V-ARI.

Antes do lançamento do concreto devem ser executados ensaios de abatimento (Slump Test), devendo o concreto apresentar abatimento de 100 a 140mm para sua liberação ao uso.

Deverão ser moldados CP's de acordo com a ES-10-C-21-004 e rompidos nas idades de 7, 14 e 28 dias. Ressalta-se que a fundação só poderá ser liberada ao uso com resistência à compressão axial de 25 MPa após 28 dias da concretagem.

Quanto a resistência do concreto adotada:

Estrutura	FCK (MPa)
Vigas	25 MPa
Pilares	25 MPa
Fundações	25 MPa





Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

1.27. MEMÓRIA DE CÁLCULO LIGAÇÕES DAS ESTRUTURAS METÁLICAS

1.- COBERTURA METÁLICA SEMA

1.1.- Geometria

1.1.1.- Barras

1.1.1.1.- Tabela resumo

Material		Série	Perfil	Comprimento			Volume			Peso		
Tipo	Designação			Perfil (m)	Série (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Série (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Série (kg)	Material (kg)
Aço dobrado	A-38	U	U100X50X4.76	102.893			0.090			708.01		
			C75X40X15X2.00, Caixa dupla soldada	0.320	102.853		0.000			1.79	708.01	
			C100X50X17X2.00	147.700			0.065			511.88		
			L 40 x 40 x 2, Duplo U união genérica	112.614			0.035			271.15		
			#40x40x2.6	25.662	112.814		0.010			74.77		
		Perfil oco de seção quadrada		25.662		0.010			74.77			
						389.159		0.200			1597.51	

1.1.1.2.- Quantitativos de superfícies

Aço dobrado: Quantitativos das superfícies a pintar				
Série	Perfil	Superfície unitária (m²/m)	Comprimento (m)	Superfície (m²)
U	U100X50X4.76	0.378	102.863	38.876
C	C75X40X15X2.00, Caixa dupla soldada	0.312	0.320	0.100
	C100X50X17X2.00	0.445	147.700	65.797
L	L 40 x 40 x 2, Duplo U união genérica	0.315	112.614	35.444
	Perfil oco de seção quadrada	0.151	25.662	3.871
Total				144.088

1.2.- Ligações

1.2.1.- 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'.

Método de representação de soldas

Conforme a figura 2 da ANSI/AWS A2.4-98 e os tipos de soldas utilizados neste projeto, desenvolve-se o seguinte esquema de representação de uma solda:

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 • Cuiabá • Mato Grosso

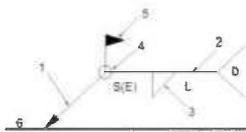
mt.gov.br





Gov. do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

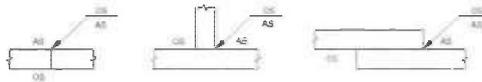
SACI/SINFRA
 Fis.: 102
 Rub.: J



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.
- S: 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 do 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 'V' 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 largo		

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
 CEP: 78048-250 · Cuiabá · Mato Grosso

mt.gov.br



Autenticado com senha por CAIO VINICIUS FREITAS - Estagiário(a) / SGDD - 04/05/2022 às 10:55:37.
 Documento Nº: 1858148-6654 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1858148-6654>



SEM/CAP/2022/1972A



Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

Solda combinada de topo em bisel simples e em ângulo		▶
Solda de topo em bisel simples com lado curvo		✓

1.2.2.- Verificações em placas de ancoragem

Em cada placa de ancoragem realizam-se as seguintes verificações (assumindo a hipótese de placa rígida):

1. Concreto sobre o qual se apoia a placa

Verifica-se se a tensão de compressão na interface placa de ancoragem-concreto é menor que a tensão admissível do concreto segundo a natureza de cada combinação.

2. Parafusos de ancoragem

a) *Resistência do material dos parafusos:* Decompõem-se os esforços atuantes sobre a placa em esforços axiais e cortantes nos parafusos e verifica-se que ambos os esforços, isoladamente e com interação entre eles (tensão de Von Mises), produzem tensões menores que a tensão limite do material dos parafusos.

b) *Ancoragem dos parafusos:* Verifica-se a ancoragem dos parafusos no concreto, de forma que não se produza deslizamento por falta de aderência, arrancamento do cone de ruptura ou fratura por esforço cortante (esmagamento).

c) *Esmagamento:* Verifica-se se em cada parafusos não se ultrapassa o esforço cortante que produziria o esmagamento da placa contra o parafuso.

3. Placa de ancoragem

a) *Tensões globais:* Em placas com balanços, analisam-se quatro seções no perímetro do perfil, e verificam-se em todas elas se as tensões de Von Mises são menores que a tensão limite, de acordo com a Norma.

b) *Flechas globais relativas:* Verificam-se os balanços das placas para que não apareçam flechas maiores que 1/250 do balanço.

c) *Tensões locais:* Verificam-se as tensões de Von Mises em todas as placas locais nas quais tanto o perfil como os enrijecedores dividem a placa de ancoragem propriamente dita. Os esforços em cada umas das subplacas obtêm-se a partir das tensões de contato com o concreto e as axiais dos parafusos. O modelo gerado resolve-se por diferenças finitas.

1.2.3.- Memória de cálculo

1.2.3.1.- Tipo 1

a) Detalhe

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

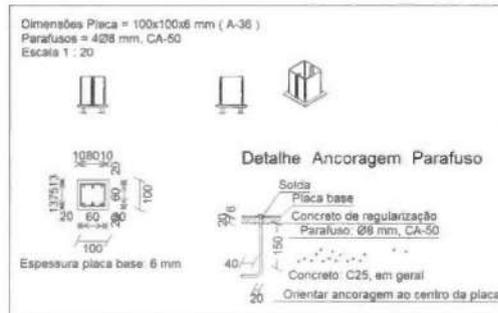
mt.gov.br





Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

SACIS/SINFRA
Fis.: 103
Rub.: 3



b) Descrição dos componentes da ligação

Peça	Elementos complementares								
	Esquema	Geometria			Furos		Aço		
		Largura (mm)	Altura (mm)	Espessura (mm)	Quantidade	Diâmetro (mm)	Tipo	f_y (kgf/cm ²)	f_u (kgf/cm ²)
Placa base		100	100	6	4	8	A-36 250Mpa	2548.4	4077.5

c) Verificação

1) Placa de ancoragem

Referência:	Valores	Estado
Verificação		
Distância mínima entre chumbadores: 3 diâmetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 61 mm	Passa
Distância mínima chumbador-borda: 2 diâmetros	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm	Passa
Comprimento mínimo do parafuso: <i>Calcula-se o comprimento de ancoragem necessário por aderência.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Passa
Ancoragem chumbador no concreto:		
- Tração:	Máximo: 1.699 t Calculado: 0.725 t	Passa
- Cortante:	Máximo: 1.189 t Calculado: 0.541 t	Passa
- Tração + Cortante:	Máximo: 1.699 t Calculado: 1.498 t	Passa
Tração chumbadores:	Máximo: 3.601 t Calculado: 0.725 t	Passa

Hélio Herminio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 • Cuiabá • Mato Grosso

mt.gov.br





Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

Referência:	Valores	Estado
Verificação		
Tensão de Von Mises nos chumbadores:	Máximo: 4587.16 kgf/cm ² Calculado: 1557.41 kgf/cm ²	Passa
Esmagamento chumbador na placa: <i>Limite de esforço de corte em um chumbador atuando contra a placa</i>	Máximo: 3.44 t Calculado: 0.541 t	Passa
Tensão de Von Mises em seções globais:	Máximo: 2548.42 kgf/cm ²	
- Direita:	Calculado: 321.354 kgf/cm ²	Passa
- Esquerda:	Calculado: 320.219 kgf/cm ²	Passa
- Acima:	Calculado: 544.509 kgf/cm ²	Passa
- Abaixo:	Calculado: 528.389 kgf/cm ²	Passa
Flecha global equivalente: <i>Limite da deformabilidade dos balanços</i>	Mínimo: 250	
- Direita:	Calculado: 12867.2	Passa
- Esquerda:	Calculado: 11820	Passa
- Acima:	Calculado: 4738.11	Passa
- Abaixo:	Calculado: 4058.4	Passa
Tensão de Von Mises local: <i>Tensão por tração de chumbadores sobre placas em balanço</i>	Máximo: 2548.42 kgf/cm ² Calculado: 0 kgf/cm ²	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

d) Quantit.

Placas de base				
Material	Elementos	Quantidade	Dimensões (mm)	Peso (kg)
A-36 250Mpa	Placa base	1	100x100x6	0.47
				Total
CA-50 (nervurado)	Parafusos de ancoragem	4	Ø 10 - L = 186 + 97	0.70
				Total

1.2.4.- Quantit.

Placas de base				
Material	Elementos	Quantidade	Dimensões (mm)	Peso (kg)
A-36 250Mpa	Placa base	16	100x100x6	7.54
				Total
CA-50 (nervurado)	Parafusos de ancoragem	64	Ø 10 - L = 186 + 97	11.17
				Total

Hélio Herminio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br



Autenticado com senha por CAIO VINICIUS FREITAS - Estagiário(a) / SGDD - 04/05/2022 às 10:55:37.
Documento Nº: 1858148-6654 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1858148-6654>



SEMACAP202221972A



Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

SACDI/SINFRA
Fls.: 104
Rub.: J

2.- COBERTURA CAIXA D'ÁGUA DA SEMA

2.1.- Geometria

2.1.1.- Barras

2.1.1.1.- Tabela resumo

Tabela resumo												
Material		Série	Perfil	Comprimento			Volume			Peso		
Tipo	Designação			Perfil (m)	Série (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Série (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Série (kg)	Material (kg)
Aço dobrado	A-36	L	L 30 x 30 x 2, Duplo U união genérica	17.679			0.004			31.47		
			U75X40X2.66	20.527	17.679		0.008	0.004		62.66	31.47	
		U			20.527			0.008			82.65	
			C75X40X15X2.00, Caixa dupla soldada	0.080			0.000				0.43	
		C	C100X50X17X2.00	16.400			0.007				56.83	
			#40x40x2.6	8.400	16.480		0.007				57.26	
	Perfil oco de secção quadrada		8.400	8.400		0.003	0.003		24.47	24.47		
					63.067			0.022			175.86	

2.1.1.2.- Quantitativos de superfícies

Aço dobrado: Quantitativos das superfícies a pintar				
Série	Perfil	Superfície unitária (m²/m)	Comprimento (m)	Superfície (m²)
L	L 30 x 30 x 2, Duplo U união genérica	0.235	17.679	4.150
U	U75X40X2.66	0.298	20.527	6.111
C	C75X40X15X2.00, Caixa dupla soldada	0.312	0.080	0.025
	C100X50X17X2.00	0.445	16.400	7.306
Perfil oco de secção quadrada	#40x40x2.6	0.151	8.400	1.267
Total				18.859

2.2.- Ligações

2.2.1.- 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'.

Método de representação de soldas

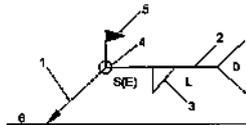
Conforme a figura 2 de ANSI/AWS A2.4-98 e os tipos de soldas utilizados neste projeto, desenvolve-se o seguinte esquema de representação de uma solda:





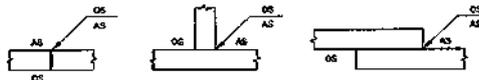
Gov. do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

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.
- S: 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 do 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 'V' 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 largo		
Solda combinada de topo em bisel simples e em ângulo		

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
 CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br



Autenticado com senha por CAIO VINICIUS FREITAS - Estagiário(a) / SGDD - 04/05/2022 às 10:55:37.
 Documento Nº: 1858148-6654 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1858148-6654>

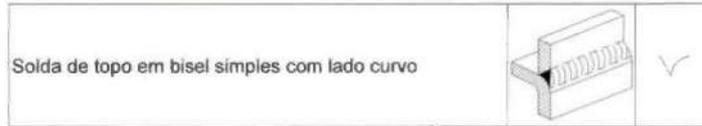


SEM/CAP/2022/1972A



Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

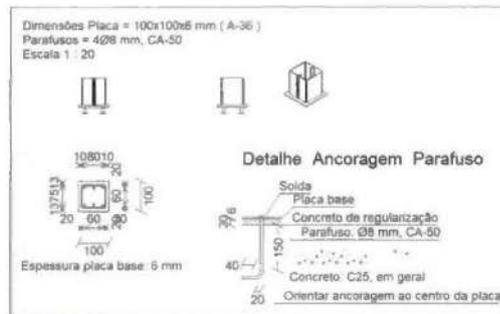
SAC/SINFRA
Fis.: 105
Rub.: J



2.2.2.- Memória de cálculo

2.2.2.1.- Tipo 1

a) Detalhe



b) Descrição dos componentes da ligação

Elementos complementares									
Peça	Geometria				Furos		Aço		
	Esquema	Largura (mm)	Altura (mm)	Espessura (mm)	Quantidade	Diâmetro (mm)	Tipo	f_y (kgf/cm ²)	f_u (kgf/cm ²)
Placa base		100	100	6	4	8	A-36 250Mpa	2548.4	4077.5

c) Verificação

1) Placa de ancoragem

Referência:		
Verificação	Valores	Estado
Distância mínima entre chumbadores: 3 diâmetros	Mínimo: 24 mm Calculado: 61 mm	Passa

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 · Cuiabá · Mato Grosso

mt.gov.br



Autenticado com senha por CAIO VINICIUS FREITAS - Estagiário(a) / SGDD - 04/05/2022 às 10:55:37.
Documento Nº: 1858148-6654 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1858148-6654>



SEMACAP202221972A



Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

Referência:	Valores	Estado
Verificação		
Distância mínima chumbador-borda: <i>2 diâmetros</i>	Mínimo: 16 mm Calculado: 20 mm	Passa
Comprimento mínimo do parafuso: <i>Calcula-se o comprimento de ancoragem necessário por aderência</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Passa
Ancoragem chumbador no concreto:		
- Tração:	Máximo: 1.359 t Calculado: 0.383 t	Passa
- Cortante:	Máximo: 0.951 t Calculado: 0.595 t	Passa
- Tração + Cortante:	Máximo: 1.359 t Calculado: 1.233 t	Passa
Tração chumbadores:	Máximo: 2.307 t Calculado: 0.389 t	Passa
Tensão de Von Mises nos chumbadores:	Máximo: 4587.16 kgf/cm ² Calculado: 2287.59 kgf/cm ²	Passa
Esmagamento chumbador na placa: <i>Limite de esforço de corte em um chumbador atuando contra a placa</i>	Máximo: 2.762 t Calculado: 0.595 t	Passa
Tensão de Von Mises em seções globais:	Máximo: 2548.42 kgf/cm ²	
- Direita:	Calculado: 165.933 kgf/cm ²	Passa
- Esquerda:	Calculado: 165.933 kgf/cm ²	Passa
- Acima:	Calculado: 608.466 kgf/cm ²	Passa
- Abaixo:	Calculado: 608.466 kgf/cm ²	Passa
Flecha global equivalente: <i>Limite de deformabilidade dos balanços</i>	Mínimo: 250	
- Direita:	Calculado: 27224.1	Passa
- Esquerda:	Calculado: 27224.1	Passa
- Acima:	Calculado: 3644.79	Passa
- Abaixo:	Calculado: 3644.79	Passa
Tensão de Von Mises local: <i>Tensão por tração de chumbadores sobre placas em balanço</i>	Máximo: 2548.42 kgf/cm ² Calculado: 0 kgf/cm ²	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br



Autenticado com senha por CAIO VINICIUS FREITAS - Estagiário(a) / SGDD - 04/05/2022 às 10:55:37.
Documento Nº: 1858148-6654 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1858148-6654>



SEM/CAP/2022/1972A



Govorno do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

SACIOSINFRA
Fis.: 106
Rub.: J

c) Quantit.

Placas de base				
Material	Elementos	Quantidade	Dimensões (mm)	Peso (kg)
A-36 250Mpa	Placa base	1	100x100x6	0.47
				Total
CA-50 (nervurado)	Parafusos de ancoragem	4	Ø 8 - L = 184 + 78	0.41
				Total

2.2.3.- Quantit.

Placas de base				
Material	Elementos	Quantidade	Dimensões (mm)	Peso (kg)
A-36 250Mpa	Placa base	4	100x100x6	1.88
				Total
CA-50 (nervurado)	Parafusos de ancoragem	16	Ø 8 - L = 184 + 78	1.65
				Total

3.- COBERTURA EM BALANÇO SEMA

3.1.- Geometria

3.1.1.- Barras

3.1.1.1.- Tabela resumo

Tabela resumo														
Material	Série	Perfil	Comprimento	Volume	Peso									
					Perfil (m)	Série (m)	Material (m)	Perfil (m²)	Série (m²)	Material (m²)	Perfil (kg)	Série (kg)	Material (kg)	
Apo dobrado	A-36	L	L 25 x 25 x 2, Duplo U união genérica	7.554			0.001				11.07			
			L 20 x 20 x 2, Duplo U união genérica	2.121			0.000				2.44			
		C	C75X40X15X2.00	11.653	9.674		0.004		0.002			31.42	13.51	
			C75X40X15X2.00, Caixa dupla soldada	13.718			0.009					73.97		
		U	U50X25X1.52	1.841	25.371		0.000		0.013			2.09	105.39	
			U50X25X1.9	1.841			0.000					2.57		
						3.682			0.001				4.66	
							38.727				0.016			123.56

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br





Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

3.1.1.2.- Quantitativos de superfícies

Aço dobrado: Quantitativos das superfícies a pintar				
Série	Perfil	Superfície unitária (m²/m)	Comprimento (m)	Superfície (m²)
L	L 25 x 25 x 2, Duplo U união genérica	0.195	7.564	1.471
	L 20 x 20 x 2, Duplo U união genérica	0.155	2.121	0.328
C	C75X40X15X2.00	0.347	11.653	4.049
	C75X40X15X2.00, Caixa dupla soldada	0.312	13.718	4.280
U	U50X25X1.52	0.193	1.841	0.355
	U50X25X1.9	0.191	1.841	0.352
Total				10.835

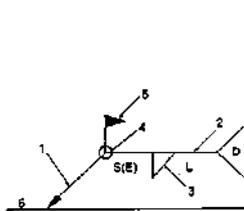
3.2.- Ligações

3.2.1.- 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'.

Método de representação de soldas

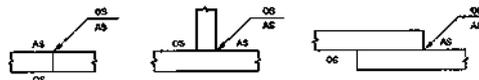
Conforme a figura 2 de ANSI/AWS A2.4-98 e os tipos de soldas utilizados neste projeto, desenvolve-se o seguinte esquema de representação de uma solda:



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.
- S: 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 do 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:

Hélio Herminio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br





Governo do Estado de Mato Grosso

SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

SACID/SINFRA

 Fis.: 107

 Rub.: J

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 "V" 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 largo		
Solda combinada de topo em bisel simples e em ângulo		
Solda de topo em bisel simples com lado curvo		

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo

 CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br



Autenticado com senha por CAIO VINICIUS FREITAS - Estagiário(a) / SGDD - 04/05/2022 às 10:55:37.

 Documento Nº: 1858148-6654 - consulta à autenticidade em

<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1858148-6654>



SEMACAP202221972A

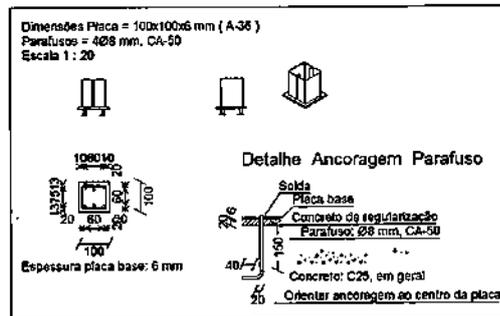


Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

3.2.2.- Memória de cálculo

3.2.2.1.- Tipo 1

d) Detalhe



e) Descrição dos componentes da ligação

Elementos complementares									
Peça	Geometria				Furos		Aço		
	Esquema	Largura (mm)	Altura (mm)	Espessura (mm)	Quantidade	Diâmetro (mm)	Tipo	f_y (kgf/cm ²)	f_u (kgf/cm ²)
Placa base		100	100	6	4	8	A-36 250Mpa	2548.4	4077.5

c) Verificação

2) Placa de ancoragem

Referência:		
Verificação	Valores	Estado
Distância mínima entre chumbadores: 3 diâmetros	Mínimo: 24 mm Calculado: 43 mm	Passa
Distância mínima chumbador-borda: 2 diâmetros	Mínimo: 16 mm Calculado: 16 mm	Passa

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br





Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

SAGID/SINFRA
Fis.: 108
Rub.: I

Referência:	Valores	Estado
Verificação		
Comprimento mínimo do parafuso: <i>Calcula-se o comprimento de ancoragem necessário por aderência.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Passa
Ancoragem chumbador no concreto:		
- Tração:	Máximo: 1.046 t Calculado: 0.053 t	Passa
- Cortante:	Máximo: 0.732 t Calculado: 0.004 t	Passa
- Tração + Cortante:	Máximo: 1.046 t Calculado: 0.059 t	Passa
Tração chumbadores:	Máximo: 2.307 t Calculado: 0.053 t	Passa
Tensão de Von Mises nos chumbadores:	Máximo: 4587.16 kgf/cm ² Calculado: 106.61 kgf/cm ²	Passa
Esmagamento chumbador na placa: <i>Limite de esforço de corte em um chumbador atuando contra a placa</i>	Máximo: 1.835 t Calculado: 0.004 t	Passa
Tensão de Von Mises em seções globais:	Máximo: 2548.42 kgf/cm ²	
- Direita:	Calculado: 214.473 kgf/cm ²	Passa
- Esquerda:	Calculado: 455.266 kgf/cm ²	Passa
- Acima:	Calculado: 34.2157 kgf/cm ²	Passa
- Abaixo:	Calculado: 7.73806 kgf/cm ²	Passa
Flecha global equivalente: <i>Limite da deformabilidade dos balanços</i>	Mínimo: 250	
- Direita:	Calculado: 4871.78	Passa
- Esquerda:	Calculado: 2453.49	Passa
- Acima:	Calculado: 100000	Passa
- Abaixo:	Calculado: 100000	Passa
Tensão de Von Mises local: <i>Tensão por tração de chumbadores sobre placas em balanço</i>	Máximo: 2548.42 kgf/cm ² Calculado: 0 kgf/cm ²	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

Hélio Herminio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 • Cuiabá • Mato Grosso

mt.gov.br



Autenticado com senha por CAIO VINICIUS FREITAS - Estagiário(a) / SGDD - 04/05/2022 às 10:55:37.
Documento Nº: 1858148-6654 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1858148-6654>



SEMACAP202221972A



Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

f) Quantit.

Placas de base				
Material	Elementos	Quantidade	Dimensões (mm)	Peso (kg)
A-36 250Mpa	Placa base	1	75x75x4	0.18
				Total
CA-50 (nervurado)	Parafusos de ancoragem	4	Ø 8 - L = 182	0.29
				Total

3.2.3.- Quantit.

Placas de base				
Material	Elementos	Quantidade	Dimensões (mm)	Peso (kg)
A-36 250Mpa	Placa base	2	75x75x4	0.35
		4	100x100x6	1.88
				Total
CA-50 (nervurado)	Parafusos de ancoragem	8	Ø 8 - L = 182	0.57
		16	Ø 10 - L = 286	2.82
				Total

1.28. CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Nota sobre topografia: os projetos apresentados neste processo foram elaborados sem levantamento planialtimétrico ou topográfico. Desta forma, todos os níveis e cotas apresentados nos projetos deverão ser confirmados "In Loco" pelo executor e pelo fiscal de obra. Quaisquer problemas eventualmente encontrados na fase de execução deverão ser informados ao setor de obras da SINFRA-MT, para que, juntamente com o fiscal de obras e a empresa executora, seja sanado o mais breve possível, não acarretando, desta forma, prejuízo para ambas as partes. Qualquer execução diferente do supracitado exime por completo qualquer responsabilidade destes projetistas.
2. Os projetistas estruturais apenas se responsabilizam pelas atividades técnicas dos projetos estruturais, contidas nas respectivas ART's, não ficando responsáveis, por quaisquer serviços de planejamento de obra, execução, logística, etc., que podem aparecer nas fases da obra.
3. Demais construções ou reformas apontadas após a emissão das ART's dos projetos estruturais, não são de responsabilidade dos profissionais titulares deste projeto. Todos os

Hélio Hermínio Ribeiro Torquato da Silva, s/n, Centro Político Administrativo
CEP: 78048-250 - Cuiabá - Mato Grosso

mt.gov.br



Autenticado com senha por CAIO VINICIUS FREITAS - Estagiário(a) / SGDD - 04/05/2022 às 10:55:37.
Documento Nº: 1858148-6654 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1858148-6654>



SEMACAP202221972A



Governo do Estado de Mato Grosso
SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística

SACID/SINFRA
Fis: 109
Rub: J

serviços e procedimentos citados neste memorial descritivo, nos projetos estruturais, levantamentos quantitativos e nas ART's, foram demandados, conferidos e aprovados pela coordenação de projetos e superintendência da COPOC/SUGPOC/SACID/SINFRA - MT.

1.29. PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS

Renan Paris de Souza
Engenheiro Civil
CREA 100728754-3
SACID / SINFRA-MT

1.30. APROVADO POR:

Natália Fróes Batata
Coordenadora COPOC/SACID
Arquiteta
CAU A51640-6
SINFRA-MT

