MEMORIAL DESCRITIVO

OBRA: GINÁSIO DE ESPORTES

PROPRIETARIO: MUNICÍPIO DE IPUAÇU

Engenharia DO PROJETO

1 SUMÁRIO

2 INTRODUÇÃO 4
3 FUNDAÇÕES 4
3.1 Normas e práticas complementares 5
4 ESTRUTURA DE CONCRETO 5
4.1 Concreto 5
4.2 Formas 7
4.3 Escoramentos 7
4.4 Armadura 8
4.5 Desforma 10
5 CONTROLE TECNOLÓGICO 11
5.1 Recebimento do Concreto 11
5.2 Controle de Aceitação 11
6 ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA 11
6.1 Execução dos Serviços 11
6.1.1 Matéria Prima 11
6.1.2 Cortes 12
6.1.3 Aplainamento de bordas 12
6.1.4 Especificação dos Materiais 12
6.1.5 Placas de Topo 13
6.1.6 Treliças 13
6.1.7 Construção Soldada 13
6.1.8 Entrega Da Estrutura 14
6.1.9 Transporte, manuseio e armazenamento 14
6.1.10 Montagem da estrutura 14
7 PINTURA 16
7.1 Pintura 16
7.2 Diluição e uso da Tinta 16
7.3 Aplicação 16
7.4 Sistema De Pintura 17

.C.P Engenharia LTDA - ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão - Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com

7.5 Montagem 17
7.6 Manuseio e Transporte 17
7.7 Limite De Fissuração 18

.C.P Engenharia LTDA – ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão – Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com

DESCRIÇÃO DA OBRA:

TIPO DE OBRA: Ginásio de Esportes
ÁREA: Total: 766,68 m²

COMPOSIÇÃO: Quadra poliesportiva com cobertura em estrutura metálica em arco.

2 INTRODUÇÃO

Este caderno de encargos descreve as atividades a serem seguidas para execução do projeto estrutural de concreto armado, fundações e estrutura metálica da construção do Ginásio de Esportes.

A CONTRATADA cumprirá o projeto, fielmente, dentro da melhor técnica e segundo as prescrições das normas técnica aplicáveis para o caso. No caso de dúvidas, omissões ou divergências, a interpretação deve seguir orientação da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. Pelo simples fato de apresentar sua proposta, a CONTRATADA reconhece ter examinado cuidadosamente todos os documentos do edital de licitações e indicado à CONTRATANTE quaisquer imprecisões.

A relação e quantificação de materiais e serviços nos documentos é apenas orientativa para a licitação, cabendo à CONTRATADA indicar, quantificar e cotar eventuais omissões, e em não o fazendo concorda que tais materiais e serviços estão implicitamente incluídos.

Pelo simples fato de apresentar sua proposta, a Construtora reconhece ter examinado cuidadosamente todos os documentos da Tomada de Preço e indicado à Contratante quaisquer imprecisões.

3 FUNDAÇÕES

As fundações deverão ser executadas conforme o Projeto de Fundações e os Projetos de Estrutura e devendo ainda obedecer às recomendações das Normas Brasileiras.

Estas deverão ser executadas em concreto usinado, a ser fornecido por concreteira, com Fck (resistência a compressão do concreto) determinado pelo Projeto Estrutural da obra. Deverá ser contratada empresa apta para executar o controle tecnológico no concreto empregado na obra de acordo com as Normas Brasileiras, NBR-5732, NBR-5736, NBR-7211.

Para o presente projeto foram previstas as seguintes fundações:

Foi utilizado o sistema de fundação superficial, através de sapatas nas dimensões indicados no projeto atender as exigências de carga. Sendo que a tensão admissível foi determinada pelo método semi-empírico terzagui com os dados obtidos no laudo de sondagem S292017.

.C.P Engenharia LTDA – ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão – Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com

3.1 Normas e práticas complementares

A execução das fundações deverá satisfazer ao contido nas especificações do projeto e presente memorial no tocante aos procedimentos de execução, ao concreto aplicado, e as normas da ABNT pertinentes ao assunto, especialmente as normas indicadas a seguir:

- NBR-6118 Projeto e execução de obras de concreto armado;
- NBR-6122 Projeto e execução de fundações;
- NBR-7678 Segurança na execução de obras e serviços de construção;
- NBR-12655 Preparo, controle e recebimento de concreto;
- NBR-13208 Estacas - prova de carga dinâmica;
- NBR-6489 Prova de carga direta sobre terreno de fundação;

É de responsabilidade do executor seguir as especificações do projeto de fundações.

4 ESTRUTURA DE CONCRETO

4.1 Concreto

Todos os serviços e materiais necessários para a completa execução das peças estruturais deverão estar incluídos neste item, ficando a cargo da contratada, todo e qualquer outro serviço, mesmo não especificado nos subitens descritos, porém necessários para a conclusão de todos os serviços.

Durante o lançamento do concreto, da montagem da fôrma e das armaduras, deverá ser efetuada rigorosa fiscalização pelo engenheiro da contratada, responsável pela execução da obra.

Para execução de serviço de lançamento de concreto nas fôrmas, a fiscalização deverá ser comunicada para proceder a averiguação de todas as medidas, quantidades e posicionamento de todos os elementos a serem concretados.

Todo o concreto usado na obra deverá ser usinado e lançado nas fôrmas com uso de vibrador mecânico. A contratada deverá apresentar a nota fiscal de cada concretagem, comprovando o fck do concreto utilizado.

O concreto a ser usado na obra é o C25, com Fck ≥ 25 Mpa e C30, com Fck ≥ 30 Mpa para os pilares pré-moldados, deverá possuir fator água/cimento não superior a 0,60 e consumo de cimento superior a 300 kg/m³ de concreto. O cimento empregado no concreto deverá atender a NBR-5732 no caso de Portland Comum ou, a NBR-5736 se for Portland Pozolânico. Os agregados graúdo e miúdos que fizerem parte do concreto deverão atender a todas as exigências da NBR-7211. Toda água a ser empregada no concreto deverá ser isenta de teores prejudiciais proveniente de substâncias estranhas, conforme previsto na NBR-6118.

Para a execução de cada concretagem deverá ser observado a quantidade suficiente de equipamentos necessários ao lançamento e adensamento do concreto e, também dimensionado equipe de operários suficiente e devidamente orientados para a operação de concretagem.

.C.P Engenharia LTDA – ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão – Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com

Os concretos usinados deverão ser de procedência aprovada pela Fiscalização, limpos, uniformes, de traço conhecido e verificado.
Será rejeitado e inutilizado o concreto que apresentar vestígios de endurecimento ou começo de pega.

O concreto será dosado de modo a dar uma resistência característica (Fck) exigida no Projeto Estrutural. O slump adotado será função do diâmetro do agregado e da utilização de bomba de lançamento de concreto, sempre garantindo a melhor trabalhabilidade, sem que seja comprometido o fator água/cimento indicado no respectivo projeto.
O lançamento do concreto nas fôrmas será executado em camadas horizontais, com rapidez, sendo as diversas camadas comprimidas e vibradas mecanicamente. Antes do lançamento, as fôrmas serão varridas e limpas de toda matéria orgânica que possa prejudicar o concreto. Durante o lançamento deverá haver cuidado para não deformar a armadura.

O concreto será profusamente molhado durante todo o dia seguinte ao lançamento e em menor quantidade durante os dias subseqüentes.

Para aumentar a vedação e facilitar a retirada das fôrmas, estas serão molhadas até a saturação algum tempo antes do lançamento. O lançamento só será interrompido por força maior, e quando o for será sempre nos apoios. Nesse caso serão tomadas precauções para garantir a suficiente ligação no reinicio da concretagem. As peças recém fundidas não poderão receber cargas num prazo mínimo de 10 dias.

Nos trechos onde o concreto ficará aparente, deverá haver especial cuidado no seu adensamento com vibrador mecânico.

A retirada dos escoramentos e das fôrmas propriamente ditas será feita sem choque e com os cuidados recomendados. O prazo mínimo para retirada das fôrmas será de 3 dias para as faces laterais de colunas, pilares e vigas, se forem deixadas escoras convenientemente espaçadas e 28 dias para a descimbragem total.

Fica proibido a concretagem de elementos estruturais quando a temperatura ambiente estiver fora dos limites compreendidos entre 5ºC e 40ºC.

O transporte do concreto até o seu local de utilização deverá ser o mais rápido possível, de fôrma a não provocar segregação ou perda de seus componentes. Em nenhum caso será permitida adição de água para compensar o pré-endurecimento do concreto antes do lançamento.

É obrigatório o uso de espaçadores na confecção de toda a estrutura, garantindo os recobrimentos, indicados em projeto, das armaduras em relação as faces internas das fôrmas. Imediatamente após o endurecimento do concreto deverá ser iniciado providências para reduzir a perda de água, mantendo as lajes úmidas por um período mínimo de 7 dias.

A execução de qualquer parte da estrutura, quanto à sua resistência e estabilidade, implica total responsabilidade da contratada, a qual deverá locar a estrutura com todo o rigor, sendo responsável por qualquer desvio de alinhamento, prumo ou nível. Correrá por conta da contratada, a reexecução dos serviços julgados imperfeitos pelo fiscal da obra. A estrutura de concreto somente será liberada pelo fiscal da obra após a desforra, a fim de que se comprove a boa qualidade da concretagem.

.C.P Engenharia LTDA - ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão - Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com

4.2 Formas

As fôrmas deverão ser executadas de acordo com as plantas respectivas. As dimensões deverão ser verificadas para que se tenha certeza de que elas correspondam exatamente às que deverão moldar. O sistema de fôrmas deve ser executado de modo a ter resistência às ações a que possa ser submetida durante o processo da construção, considerando a ação das forças ambientais, cargas da estrutura auxiliar, carga da estrutura permanente a serem suportadas pelas fôrmas até que o concreto atinja as características previstas no projeto estrutural e efeitos dinâmicos acidentais produzidos pelo lançamento e adensamento do concreto deverão ser de chapas de madeira compensada com mínimo de 15 mm, de primeira qualidade, não podendo apresentar falhas ou irregularidades, reforçadas com elementos de madeira maciça ou elementos industrializados (vigas mistas de madeira x metálica), fornecidos por empresas especializadas em fôrmas, na fôrma de aluguel. Deverão reproduzir os contornos, alinhamentos e dimensões requeridas no projeto estrutural, garantir a estanqueidade e impedir fugas de nata de cimento. Tanto as fôrmas como seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, consequentes da ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade sejam desprezíveis. O reaproveitamento de fôrmas somente será autorizado se for comprovado o atendimento às condições originais, com o aval da fiscalização. No caso da recomendação da substituição das fôrmas, devido às más condições das mesmas (sem garantias do perfeito acabamento das peças concretadas) o ônus deverá ser assumido pela contratada. Os furos, rasgos e aberturas necessários na estrutura para passagem de tubulações, serão colocados e tomados em tacos, buchas ou canos, antes da concretagem, com diâmetro imediatamente superior ao da tubulação.

Deverão ser previstas janelas de inspeção nos pés dos pilares, permitindo a limpeza dos mesmos, antes da concretagem. Quando do lançamento do concreto, a superfície das fôrmas deverá apresentar-se inteiramente limpa, livre de incrustações de argamassas, sobras de material que não sejam especificamente armadura ou suporte desta, bem como de todo e qualquer material indesejável que possa contaminar o concreto. As fôrmas de madeira deverão ser molhadas, até a saturação, antes do início do lançamento do concreto.

A execução das fôrmas deverá atender ás prescrições da NBR-6118, NBR-7190/1997 e nbr-8800/1996.

4.3 Escoramentos

As fôrmas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5 mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na NBR 6118.

PRECAUÇÕES ANTERIORES AO LANÇAMENTO DO CONCRETO

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das fôrmas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com

.C.P Engenharia LTDA – ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão – Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com

as tolerâncias previstas na NBR 6118. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes no item 9.5 da NBR 6118.

O dimensionamento das fôrmas e dos escoramentos será feito de fôrma a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco. As fôrmas serão dotadas da contra-flecha necessária.

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

As fôrmas 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.

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

Deverão ser tomadas as precauções para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitidas.

Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, a qual não deverá ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser afixadas com sobre juntas em toda a volta das emendas.

Os andaimes deverão ser perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das fôrmas no momento da concretagem. É preferível o emprego de andaimes metálicos.

Caso o escoramento seja de madeira, admite-se o emprego de escoras de eucalipto. Em nenhum caso, entretanto, as escoras terão seção menor que 78 cm² ou diâmetro menor que 10 cm. As escoras de mais de 3 metros deverão ser contra-ventadas. O escoramento será feito sobre cunhas, de maneira que a retirada possa ser feita sem choque. Porém recomendamos que o escoramento fosse inteiramente metálico a fim de garantir melhor qualidade e segurança aos serviços.

4.4 Armadura

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118, NBR 7187 e NBR 7480.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a CONTRATADA providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e

.C.P Engenharia LTDA – ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão – Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com

tração, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, de conformidade com a NBR 6152 e NBR 6153. Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da NBR 7480.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

A CONTRATADA deverá fornecer cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas,

Emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da FISCALIZAÇÃO.

COBRIMENTO

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na NBR 6118. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

LIMPEZA

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas fôrmas. Quando realizada em armaduras já montadas em fôrmas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas fôrmas.

CORTE

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

DOBRAMENTO

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, em conformidade com a NBR 6118. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

.C.P Engenharia LTDA - ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão - Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com

EMENDAS

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da NBR 6118. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a NBR 6152.

FIXADORES E ESPAÇADORES

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

MONTAGEM E PROTEÇÃO

Para a montagem das armaduras deverá ser obedecida a NBR 6118.

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomado a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

4.5 Desforma

A retirada das fôrmas e do escoramento só pode ser realizada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem, de maneira a não conduzir a deformações inaceitáveis. A desforra só deverá ocorrer após 3 (três) dias da concretagem, para as laterais de vigas; após 14 (quatorze) dias nas faces inferiores das peças, desde que seja escorados com pontaletes perfeitamente encunhados e convenientemente espaçados e, 21 (vinte e um) dias para as faces inferiores, sem escoramento, desde que se comprove a resistência mínima de 21,7 MPa. A remoção do escoramento deverá se realizar em dois estágios – afrouxamento controlado das escoras (afrouxamento da rosca de ajuste ou retirada da primeira cunha de todas as escoras) e, constatada a inexistência de deformações (as escoras se apresentam "soltas"), a remoção total. A remoção deverá seguir o posicionamento das escoras no sentido do ponto de maior para o de menor deformada (no caso das lajes e vigas bi apoiadas, do centro para as bordas).

A retirada das fôrmas deverá obedecer ao artigo 14.2 da NBR-6118.

.C.P Engenharia LTDA – ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão – Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com

MONTAGEM E PROTEÇÃO

Para a montagem das armaduras deverá ser obedecida a NBR 6118.

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomado a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

5 CONTROLE TECNOLÓGICO

5.1 Recebimento do Concreto

Todo o concreto recebido na obra, após verificação das notas fiscais, deverá ser submetido a ensaio de consistência pelo abatimento do tronco de cone, conforme NBR 7223. Deverá ser realizado um ensaio para cada caminhão betoneira e, não deverão ser ultrapassados os limites de + - 10 mm do valor determinado em projeto (slump = 60 mm).

Sempre que o abatimento ultrapassar os limites estabelecidos acima, a betonada será recusada e convenientemente descartada.

O ensaio de abatimento deverá ser realizado com o máximo critério e deverá ser repetido em caso de rejeição no primeiro teste.

Deverá ser observado o cuidado na moldagem dos corpos-de-prova e realizado por pessoal devidamente orientada.

Os ensaios de resistência à compressão dos corpos-de-prova deverão ser realizados por laboratório idôneo e independente da empresa fornecedora do concreto.

5.2 Controle de Aceitação

A construtora deverá realizar e apresentar a fiscalização, o controle estatístico do concreto (por amostragem parcial), calculando a partir dos resultados dos ensaios acima referidos, o valor estimado da resistência característica à compressão (fckest), para idade aos 28 dias, de acordo com a NBR-12655, para cada lote.

Serão considerados aceitos os lotes que apresentarem o fckest igual ou superior ao fck determinado em projeto.

6 ESTRUTURA METÁLICA DA COBERTURA

6.1 Execução dos Serviços

6.1.1 Matéria Prima

O aço e os elementos de ligação utilizados na fabricação das estruturas metálicas obedecerão às prescrições estabelecidas nas especificações de materiais, atendendo aos

.C.P Engenharia LTDA – ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão – Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com

limites de tolerância de fornecimento estabelecidos no projeto. Serão admitidos ajustes corretivos através de desempeno mecânico ou por aquecimento controlado, desde que a temperatura não ultrapasse a 650°C. Estes procedimentos também serão admitidos para a obtenção de pré-deformações necessárias.

6.1.2 Cortes

Os cortes por meios térmicos deverão ser realizados, de preferência, com equipamentos automáticos. As bordas assim obtidas deverão ser isentas de entalhes e depressões. Eventuais entalhes ou depressões de profundidade inferior a 4,5 mm poderão ser tolerados. Além desse limite deverão ser removidos por esmerilhamento. Todos os cantos reentrantes deverão ser arredondados com um raio mínimo de 13 mm. Os elementos deverão ser posicionados de tal modo que a maior parte do calor desenvolvido durante a solda seja aplicada ao material mais espesso. As soldas serão iniciadas pelo centro e se estenderão até as extremidades, permitindo que estas estejam livres para compensar a contração da solda e evitar o aparecimento de tensões confinadas.

As peças prontas deverão ser retilíneas e manter a fôrma de projeto, livre de distorções, empenos ou outras tensões de retração.

6.1.3 Aplainamento de bordas

Não será necessário aplainar ou dar acabamento às bordas de chapas ou perfis cortados com serra, tesoura ou maçarico, salvo indicação em contrário nos desenhos e especificações. Bordas cortadas com tesoura deverão ser evitadas nas zonas sujeitas à formação de rótulas plásticas. Se não puderem ser evitadas, as bordas deverão ter acabamento liso, obtido por esmeril, goiva ou plaina. As rebarbas deverão ser removidas para permitir o ajustamento das partes que serão parafusadas ou soldadas, ou se originarem riscos durante a construção.

6.1.4 Especificação dos Materiais

- Estrutura (arcos, terças, treliças):
Aço ASTM-A36
Fy= 250Mpa
Fu= 400Mpa
- Perfil dobrados:
Aço ASTM-A36
Fy= 250Mpa
Fu= 400Mpa
- Solda:
Eletrodo E-70XX: Fu=485Mpa

.C.P Engenharia LTDA - ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão - Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com

Perfis soldados

Todas as peças da estrutura deverão ser compostas com chapas ou perfis dobrados inteiramente soldados, conforme indicação do projeto. Todas as soldas a arco serão do tipo MIG (Metal Inert Gas) e deverão obedecer às normas da AWS. O processo de execução deverá ser submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As soldas entre abas e almas serão de ângulo e contínuas ou de topo com penetração total, executadas por equipamento inteiramente automático. Poderão ser utilizadas chapas de encosto em função das necessidades. As soldas de enrijecedores às almas das peças deverão ser semi-automáticas ou manuais.

6.1.5 Placas de Topo

As extremidades das colunas em contato com placas de topo destinadas a transmitir os esforços por contato (compressão) deverão ser usinadas. As abas e as almas deverão ser soldadas à chapa.

As placas de base deverão ser acabadas em atendimento aos seguintes requisitos:

a) As placas de base laminadas poderão ser utilizadas sem usinagem, desde que seja obtido apoio satisfatório por contato;

6.1.6 Treliças

As treliças deverão ser soldadas na oficina e soldadas no local de montagem, salvo indicação contrária no projeto. De um modo geral, os banzos superiores e inferiores não deverão ter emendas. Se forem necessárias para evitar manuseio especial ou dificuldades de transporte, as emendas serão localizadas nos quartos de vão. As juntas serão defasadas e localizadas nos pontos de suporte lateral ou tão próximas quanto possível desses pontos.

Contraventamento dos arcos, treliças e terças

Todos os contraventamentos serão executados de fôrma a minimizar os efeitos de excentricidades nas ligações com a estrutura. De um modo geral, os contraventamentos executados com barras redondas deverão ser ligados às treliças ou às vigas por meio de cantoneiras de fixação.

Os tirantes de fechamento da cobertura, constituídos de barras redondas e cantoneiras.

Os contraventamentos fabricados com chapas duplas e cantoneiras deverão executados com chapas soldadas.

6.1.7 Construção Soldada

A técnica de soldagem, a execução, a aparência e a qualidade das soldas, bem como os métodos utilizados na correção de defeitos, deverão obedecer às seções 3 e 4 da AWS D 1.1.

As superfícies a serem soldadas deverão estar livres de escórias, graxas, rebarbas, tintas ou quaisquer outros materiais estranhos. A preparação das bordas por corte a gás

.C.P Engenharia LTDA – ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão – Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com

será realizada, onde possível, por maçarico guiado mecanicamente. As soldas por pontos deverão estar cuidadosamente alinhadas e serão de penetração total.

Deverão ser respeitadas as indicações do projeto de fabricação, tais como dimensões, tipo, localização e comprimento de todas as soldas. As dimensões e os comprimentos de todos os filetes deverão ser proporcionais à espessura da chapa e à resistência requerida.

Os trabalhos de soldagem deverão ser executados, sempre que possível, de cima para baixo. Na montagem e junção de partes da estrutura ou de elementos pré-fabricados, o procedimento e a sequência de montagem serão tais que evitem distorções desnecessárias e minimizem os esforços de retração. Não sendo possível evitar altas tensões residuais nas soldas de fecho nas conexões rígidas, o fechamento será realizado nos elementos de compressão.

A FISCALIZAÇÃO poderá requerer testes radiográficos em um mínimo de 25% das soldas executadas. Os testes serão realizados por laboratório independente, previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. No caso de execução rejeitada, a CONTRATADA deverá remover e executar novamente os serviços de soldagem.

6.1.8 Entrega Da Estrutura

A estrutura metálica deverá ser entregue no canteiro de serviço após ter sido pré-montada na oficina e verificadas todas as dimensões e ligações previstas no projeto, de fôrma a evitar dificuldades na montagem final.

Em casos especiais, a entrega da estrutura obedecerá a uma sequência previamente programada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO, a fim de permitir uma montagem mais eficiente e econômica.

6.1.9 Transporte, manuseio e armazenamento

Após a entrega no canteiro de serviço, a estrutura será armazenada sobre dormentes de madeira. Durante o manuseio e empilhamento, todo cuidado será tomado para evitar empenamentos, danos na pintura, flambagens, distorções ou esforços excessivos nas peças.

Partes protuberantes, capazes de serem dobradas ou avariadas durante o manuseio ou transporte, serão escoradas com madeira, braçadeiras ou qualquer outro meio. Peças empenadas não deverão ser aceitas pela FISCALIZAÇÃO. Os métodos de desempeno também deverão ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

6.1.10 Montagem da estrutura

O método e a seqüência de montagem deverão ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO e do autor do projeto.

A CONTRATADA deverá manter vias de acesso ao canteiro que permitam a movimentação dos equipamentos a serem utilizados durante a fase de montagem, bem

.C.P Engenharia LTDA - ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão - Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com

como a manipulação das peças a serem montadas no canteiro de serviço, de conformidade com o Plano de Execução dos serviços e obras.

CONTROLE DOS CHUMBADORES E ACESSÓRIOS EMBUTIDOS

Os chumbadores e parafusos de ancoragem deverão ser instalados pela CONTRATADA de conformidade com o projeto da estrutura.

As tolerâncias de desvios não poderão ultrapassar os seguintes limites:

a) 3 mm de centro a centro de dois chumbadores quaisquer dentro de um grupo que compõem uma ligação;

b) 6 mm de centro a centro de grupos adjacentes de chumbadores;

c) Para cada 30 m medidos ao longo da linha estabelecida para os pilares, o valor acumulado dos desvios entre grupos não poderá superar 6 mm ou o total de 25 mm (linha estabelecida para os pilares é a linha real de locação mais representativa dos centros dos grupos de chumbadores ao longo de uma linha de pilares);

d) 6 mm entre o centro de qualquer grupo de chumbadores e a linha estabelecida para os pilares que passa por esse grupo;

e) Para pilares individuais, locados fora das linhas estabelecidas para os pilares, aplicam-se as tolerâncias das alíneas b), c), e d), desde que as dimensões consideradas sejam medidas nas direções paralela e perpendicular à linha mais próxima estabelecida para os pilares.

O respeito a essas tolerâncias deverá permitir o atendimento das exigências de montagem da estrutura. A não ser indicação em contrário, os chumbadores deverão ser instalados perpendicularmente à superfície teórica de apoio.

O fabricante deverá fornecer cunhas, calços e parafusos de nivelamento necessários à montagem da estrutura, marcando com clareza nos dispositivos de apoio as linhas de trabalho que facilitem o adequado alinhamento.

Imediatamente após a instalação de qualquer dispositivo de apoio, a CONTRATADA deverá verificar os alinhamentos e níveis, executando os enchimentos de argamassa necessários.

SUPORTES TEMPORÁRIOS

Suportes temporários como contraventamentos, andaimes, fogueiras e outros elementos necessários para os serviços de montagem, deverão ser determinados, fornecidos e instalados pelo montador com a assessoria da FISCALIZAÇÃO.

Os suportes temporários deverão garantir que a estrutura metálica ou qualquer parte montada possa resistir a cargas comparáveis em intensidade àquelas para as quais a estrutura foi projetada, resultantes da ação do vento ou operações de montagem, excluindo cargas extraordinárias e imprevisíveis.

A CONTRATADA deverá fornecer os pisos, corrimãos e passadiços temporários que forem exigidos pelas normas de segurança e saúde no trabalho, de fôrma a proteger o pessoal de montagem contra acidentes. A CONTRATADA deverá remover estas instalações após a conclusão das operações de montagem, salvo disposições específicas no projeto de estruturas.

.C.P Engenharia LTDA – ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão – Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com

CONEXÕES

Todas as conexões estruturais deverão utilizar parafusos de alta resistência cujo aperto será realizado com chaves de impacto, torquímetro ou adotando o método de rotação da porca, conforme especificação do AISC. As chaves deverão ser calibradas por aparelho para medir a tensão real do parafuso decorrente do aperto, em atendimento às recomendações constantes na NBR 8800. Os parafusos e porcas inacessíveis às chaves de impacto serão apertados por meio de chaves de boca e o torque verificado por torquímetro.

7 PINTURA

7.1 Pintura

Este item visa estabelecer as condições a serem exigidas no preparo da superfície e aplicação do sistema de pintura para estruturas metálicas.

Todas as tintas deverão ter certificado do fabricante.

A preparação da superfície das peças será por meio de escova de fôrma a remover oxidações e poeira em repouso.

7.2 Diluição e uso da Tinta

As tintas a serem pulverizadas, se não tiverem sido formuladas especificamente para esta modalidade de aplicação podem requerer diluição, quando por meio de ajustagem ou regulagem do equipamento de pulverização e de pressão de ar não for possível obter aplicação satisfatória. O diluente será incorporado a tinta, quando necessário , durante o processo de homogeneização ou mistura, não sendo permitido aos pintores adicionar diluentes a tinta, depois desta ter sido diluída até a consistência correta.

Quando houver necessidade da diluição para facilitar a aplicação, será usado o diluente especificado, não devendo ser ultrapassada a quantidade máxima recomendada pelo fabricante para cada método de aplicação.

Todas as tintas serão agitadas freqüentemente a fim de manter o pigmento em suspensão. Não é permitida a adição de secante a tinta.

Não poderão ser usadas tintas cujo tempo de vida útil ("shelf-life") tenha sido ultrapassado.

7.3 Aplicação

As etapas de limpeza por escova e aplicação da tinta de fundo serão executadas dentro de uma mesma jornada de trabalho.

Após a aplicação da primeira demão, toda a superfície a ser pintada será limpa por meio de escova, vassoura de pelo ou pano úmido para a remoção de poeira.

Não será aplicada a tinta de fundo, quando a temperatura ambiente for inferior a 10º C e superior a 40º C.

.C.P Engenharia LTDA – ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão – Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com

Não será feita nenhuma aplicação de tinta em tempo de chuva ou nevoeiro, quando a umidade relativa for superior a 85 % , nem quando haja expectativa desta ser alcançada, Esta verificação será feita através de higrômetro aferido.

A aplicação de tinta de fundo em arestas, cantos, rebaixos, fendas será feita sempre por trincha. As estruturas pintadas antes da montagem não serão manuseadas sem ter sido decorrido o tempo de secagem para repintura da tinta utilizada.

As estruturas ainda não montadas serão armazenadas, afastadas do solo e posicionadas de fôrma a evitar a contaminação ou deterioração da película de tinta.

Os reparos eventuais serão feitos com o mesmo sistema de pintura original especificado.

7.4 Sistema de Pintura

Aplicar:

- 1 demão de tinta de fundo a base de óxido de ferro, espessura de 35µ.
- 2 demãos de tinta epóxi, espessura de 35µ cada. Cor / Referência: conforme projeto arquitetônico.

Condições De Aplicação:

Seguir as recomendações do fabricante.

A superfície a ser pintada não poderá apresentar vestígios de óleo ou graxa. Para a eliminação destes será feita limpeza com panos ou escovas molhadas em solventes.

Em condições acima ou abaixo do normal poderão ser necessárias técnicas especiais de diluição e aplicação.

7.5 Montagem

Quando a montagem, o alinhamento, os ajustes estiverem prontos, todas as áreas que foram submetidas à solda deverão estar isentas de carepas e tinta queimada, serem escovadas receber tratamento em sua superfície e pintura de retoque com trincha, tratamento este que deverá ser dispensado a todas as áreas que sofreram danos na pintura durante sua instalação.

7.6 Manuseio e Transporte

Durante a fabricação, os diversos elementos e/ou conjuntos de estruturas deverão ser manuseados com todo o cuidado, a fim de se evitarem dobramentos, raspagem, flambagem geral ou local, distorções ou esforços excessivos nas peças.

Os mesmos cuidados deverão ser observados durante o transporte do material para o local da montagem.

.C.P Engenharia LTDA - ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão - Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com

7.7 Limite De Fissuração

Para as peças de concreto armado foi adotado o valor máximo de abertura característica (Wk) das fissuras de 0,3mm- ELS-W Wk ≤ 0,3mm.

Francisco Beltrão, dezembro de 2017.

Evandro Cordeiro Pinto
Engenheiro Civil – CREA SC 148171-8

.C.P Engenharia LTDA - ME | CNPJ: 22.076.288/0001-10
Registro CREA PR 58554 | Registro CREA-SC 152934-7
Rua Campo Largo, 177 | Bairro Industrial | Francisco Beltrão - Paraná
Fone +55 46 3057.4411 | evandro@engenhariadoprojeto.com