



MEMORIAL DESCRITIVO DE MATERIAL, FABRICAÇÃO E TRANSPORTE

- BALSA E PASSARELA METÁLICAS -



MEMORIAL DESCRITIVO

BALSA METÁLICA PARA CAPTAÇÃO NO RIO CUIABÁ, COM PASSARELA DE ACESSO

Cuiabá - MT, 16 de agosto de 2021.

Rodrigo Flores
Engenheiro Civil - RN 121416201-0

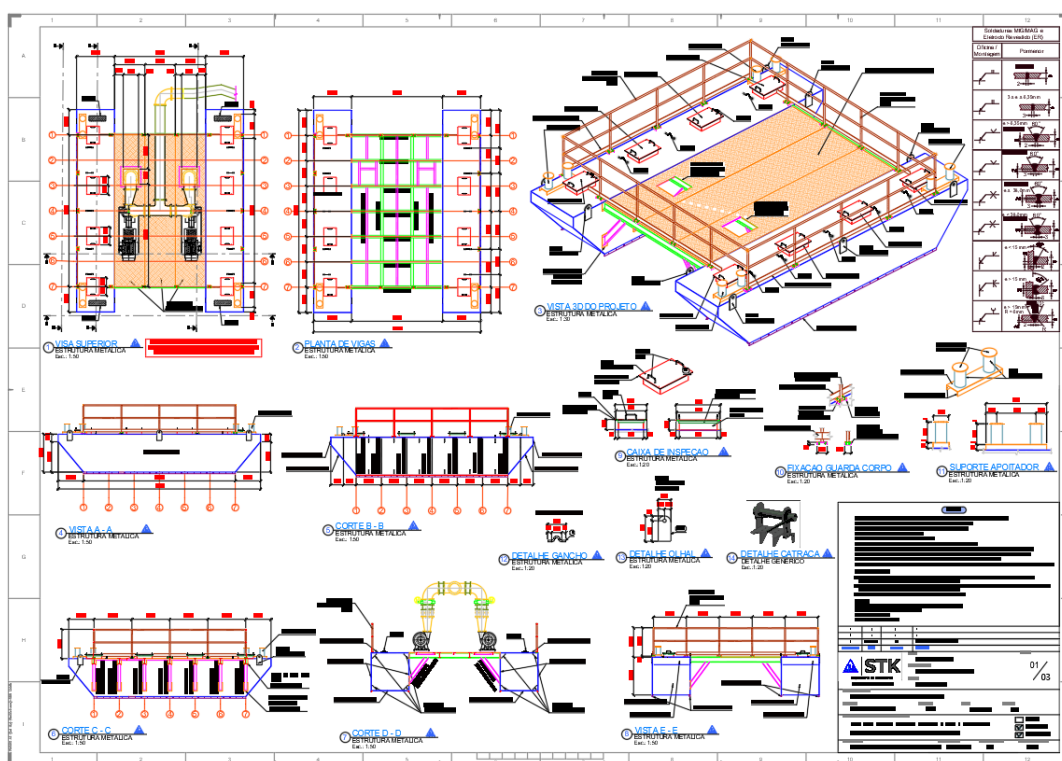
(65) 99630-7983
stk.estruturas



1 OBJETIVO

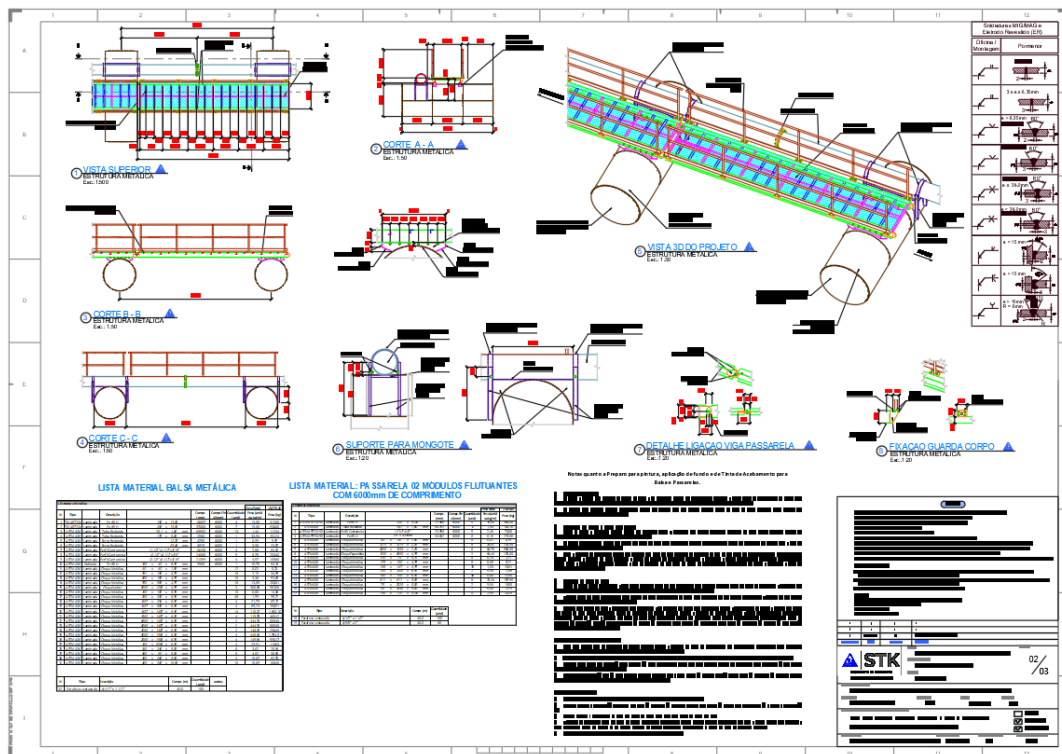
O presente documento visa estabelecer as premissas ferais para as etapas de fabricação, montagem, pintura e transporte de uma balsa metálica e uma passarela Metálica de acesso à balsa em Cuiabá-MT, no Rio Cuiabá, sob responsabilidade da Águas Cuiabá. Especificamente, este documento está redigido em concordância e complemento ao projeto elaborado pela STK Engenharia com emissão em 26/04/2021, composto por 03 folhas de Projeto Executivo de Fabricação e Montagem e ainda uma folha com o posicionamento da balsa no Rio Cuiabá.

Figura 1: Folha 01/03 do Projeto Executivo



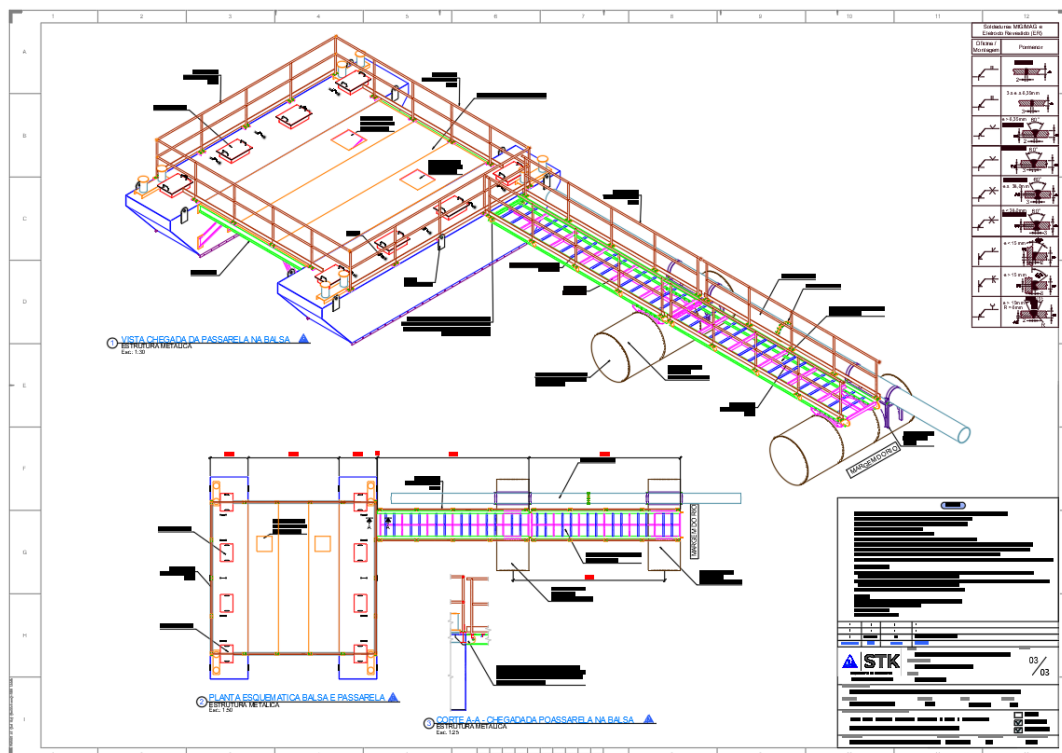
Fonte: Autores, 2021

Figura 2: Folha 02/03 do Projeto Executivo



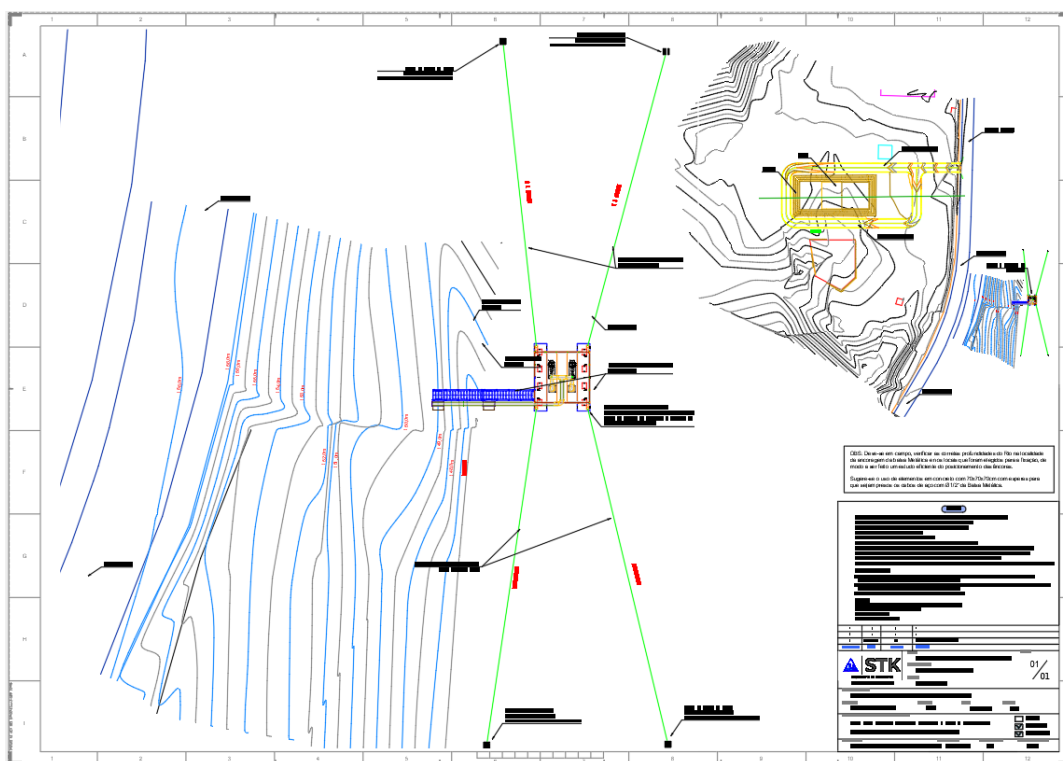
Fonte: Autores, 2021

Figura 3: Folha 03/03 do Projeto Executivo



Fonte: Autores, 2021

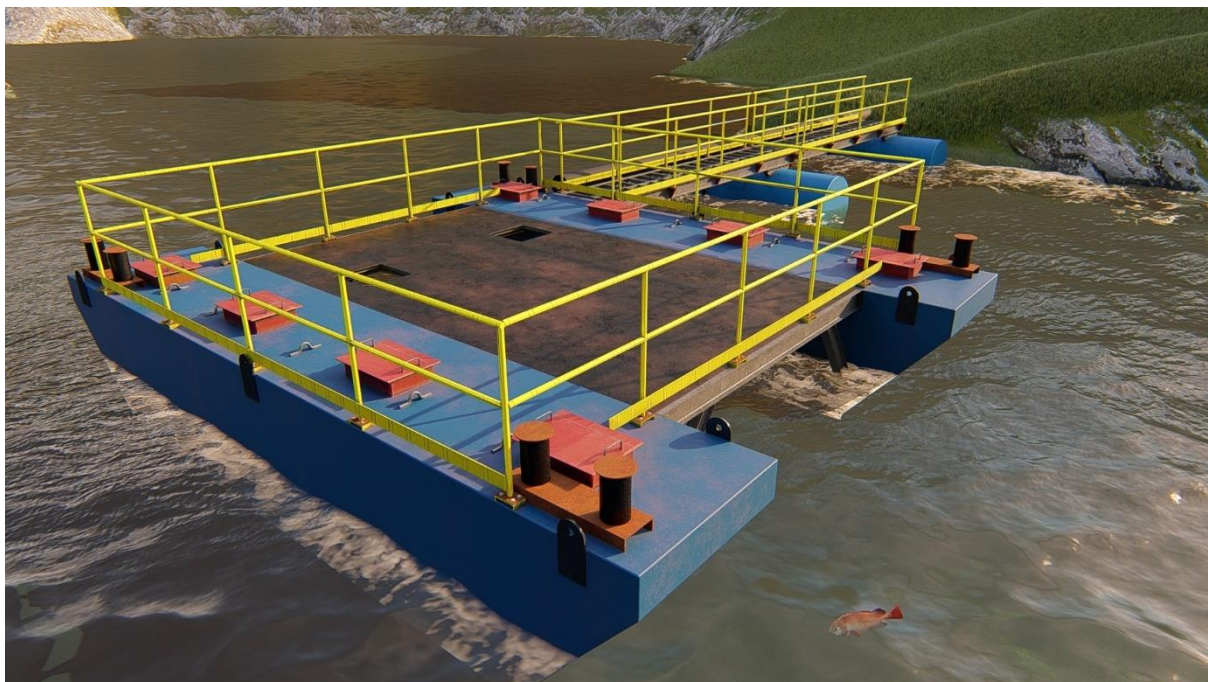
Figura 4: Planta Geral de Locação da Estrutura (01/01)



Fonte: Autores, 2021

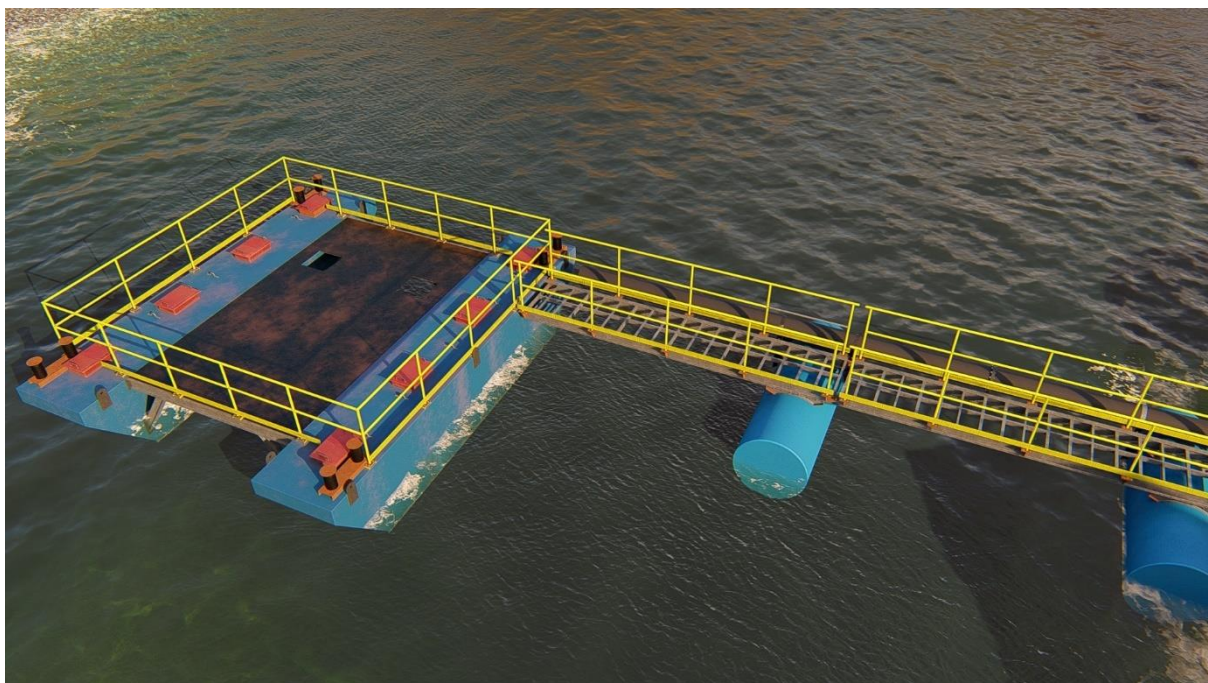
Para melhor ilustrar os detalhes da balsa e ainda a montagem da mesma, apresenta-se abaixo algumas imagens renderizadas do modelo tridimensional da balsa projetada.

Figura 5: Imagem renderizada da Balsa e da Passarela Metálicas



Fonte: Autores, 2021

Figura 6: Imagem renderizada da Balsa e da Passarela Metálicas



Fonte: Autores, 2021

Figura 7: Detalhe da ligação articulada da passarela



Fonte: Autores, 2021

2 RECEBIMENTO DOS MATERIAIS DE APLICAÇÃO E CONSUMO

- Todo o material deverá ser adquirido de fabricantes idôneos e representativos no mercado interno.
- No recebimento do aço na fábrica, esse deve ser identificado e checado de acordo com a lista de materiais especificada pelo fabricante e separado para um trabalho ou estoque específico. É determinado, ainda, que o aço, ao ser embarcado pelas laminadoras, esteja identificado com o número da corrida, nome do fabricante, marca registrada e tamanho. Ainda, se o limite de escoamento especificado for maior que 250 MPa, a peça deverá estar marcada também com o número da especificação aplicável e a codificação em cores.
- Deverão ser verificados se as tolerâncias dimensionais estão dentro dos limites estabelecidos em normas.
- O depósito do material deverá ser de tal forma a não incorporar deformações inaceitáveis por normas.

- Todo o Material de chaparias, vigas e perfis da balsa deverá ser fabricado em chapas de aço que estejam estritamente de acordo com o projeto executivo ao qual este memorial está vinculado. Não obstante, todas as espessuras e dimensões de material devem ser igualmente garantidas por auditoria no ato de entrega do material no pátio do fabricante.
- Os parafusos e quaisquer outros acessórios de fixação, devem ser feitos em material galvanizado, de marcas com boa reputação e boa qualidade, que garantam a durabilidade das conexões estruturais dos elementos

Notas fiscais que comprovem a aquisição e chegada das chapas à fábrica devem ser guardadas e mantidas em caso de fiscalização, para que seja comprovada a qualidade e correta compra do tipo de material. Abaixo, apresenta-se as listas de material da Balsa e da Passarela, respectivamente, que estão igualmente apresentadas no projeto da estrutura.

Figura 8: Lista de Material da Balsa Metálica

1. Estrutura Metálica								Peso Total	10.270,42
N	Tipo		Descrição		Compr. (mm)	Compr. Final (mm)	Quantidade (und)	Peso (unidade ou kg/m)	Peso (kg)
1	ASTM A572 Gr.50	Laminado	Perfil H	150 x 13,00	18.007	6.000	4	13,00	312,00
2	ASTM A572 Gr.50	Laminado	Perfil H	200 x 15,00	37.008	6.000	7	15,00	630,00
3	ASTM A36	Laminado	Tubo Redondo	38,1 x 1,60 mm	69.583	6.000	13	1,44	112,34
4	ASTM A36	Laminado	Tubo Redondo	178 x 8,00 mm	2.560	6.000	1	33,54	201,24
5	ASTM A36	Laminado	Ferro Redondo	12,70 mm	4.785	6.000	1	0,99	5,97
6	ASTM A36	Laminado	Ferro Redondo	25,40 mm	3.525	6.000	1	3,98	23,87
7	ASTM A36	Laminado	Perfil Cantoneira	L1.1/2"x1.1/2"x3/16"	18.438	6.000	4	2,68	64,32
8	ASTM A36	Laminado	Perfil Cantoneira	L2.1/2"x2.1/2"x3/8"	24.000	6.000	5	8,78	263,40
9	ASTM A36	Laminado	Perfil Cantoneira	L2.1/2"x2.1/2"x3/16"	21.359	6.000	4	4,57	109,68
10	ASTM A36	Dobrado	Perfil U	160 x 40 x 6,35 mm	2.560	6.000	1	10,70	64,18
11	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	40 x 40 x 1,50 mm	-	-	12	0,02	0,23
12	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	391 x 150 x 4,75 mm	-	-	16	2,19	34,99
13	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	600 x 150 x 4,75 mm	-	-	16	3,36	53,69
14	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	700 x 500 x 4,75 mm	-	-	16	13,05	208,81
15	ASTM A36	Laminado	Chapa Xadrez	6000 x 1200 x 4,75 mm	-	-	3	300,96	902,88
16	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	160 x 100 x 6,35 mm	-	-	18	0,80	14,36
17	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	200 x 200 x 6,35 mm	-	-	48	1,99	95,71
18	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	1487 x 294 x 6,35 mm	-	-	4	21,79	87,17
19	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	1487 x 880 x 6,35 mm	-	-	4	65,23	260,91
20	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	1487 x 1487 x 6,35 mm	-	-	14	110,22	1.543,10
21	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	1562 x 1487 x 6,35 mm	-	-	4	115,78	463,12
22	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	6000 x 1487 x 6,35 mm	-	-	2	444,74	889,48
23	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	6000 x 1487 x 6,35 mm	-	-	2	444,74	889,48
24	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	2000 x 1487 x 6,35 mm	-	-	2	148,25	296,49
25	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	6000 x 1500 x 6,35 mm	-	-	4	448,63	1.794,51
26	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	2000 x 1500 x 6,35 mm	-	-	4	149,54	598,17
27	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	100 x 6000 x 6,35 mm	-	-	4	29,91	119,63
28	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	240 x 240 x 8,00 mm	-	-	8	3,62	28,94
29	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	960 x 80 x 8,00 mm	-	-	8	4,82	38,58
30	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	960 x 260 x 8,00 mm	-	-	4	15,67	62,70
31	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	400 x 200 x 16,00 mm	-	-	10	10,05	100,48

N	Tipo	Descrição	Compr. (m)	Quantidade (und)	outros
32	Parafuso sextavado	φ 1/2" x 1 1/2"	40,0	100	-

Fonte: Autores, 2021

Figura 9: Lista de Material da Passarela de Acesso

1. Estrutura Metálica								Peso Total	2.025,40
N	Tipo		Descrição		Compr. (mm)	Compr. Final (mm)	Quantidade (und)	Peso (unidade ou kg/m)	Peso (kg)
1	ASTM A572 Gr.50	Laminado	Perfil H	200 x 15,00	27.960	6.000	5	15,00	450,00
2	ASTM A36	Laminado	Tubo Redondo	38,1 x 1,60	68.292	6.000	12	1,44	103,70
3	ASTM A572 Gr.50	Laminado	Perfil Cantoneira	L2"x2"x1/8"	23.768	6.000	5	2,46	73,80
4	ASTM A572 Gr.50	Laminado	Perfil U	U3" x 4,32mm	34.042	6.000	6	6,10	219,60
5	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	40 x 40 x 1,50	-	-	8	0,02	0,15
6	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	1273 x 1273 x 2,25	-	-	8	28,62	228,98
7	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	4000 x 1200 x 2,25	-	-	6	84,78	508,68
8	ASTM A36	Laminado	Chapa Expandida	1200 x 6000 x 4,75	-	-	2	64,44	128,88
9	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	100 x 74 x 4,75	-	-	8	0,28	2,21
10	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	175 x 100 x 4,75	-	-	8	0,65	5,22
11	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	188 x 147 x 4,75	-	-	20	1,03	20,61
12	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	100 x 1200 x 6,35	-	-	2	5,98	11,96
13	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	160 x 100 x 6,35	-	-	40	0,80	31,90
14	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	611 x 611 x 8,00	-	-	8	23,44	187,56
15	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	75 x 2025 x 8,00	-	-	2	9,54	19,08
16	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	40 x 2546 x 8,00	-	-	2	6,40	12,79
17	CSN COR 420	Laminado	Chapa Metálica	190 x 170 x 10,00	-	-	8	2,54	20,28

N	Tipo	Descrição	Compr. (m)	Quantidade (und)
18	Parafuso sextavado	φ 1/2" x 1 1/2"	40,0	100
19	Parafuso sextavado	φ 5/8" x 2"	40,0	60

Fonte: Autores, 2021

3 CORTE

- O material fornecido com comprimento maior do que o necessário deverá ser enviado para as tesouras, serras ou unidades de corte. Os processos usuais de corte do aço para a construção metálica são, basicamente, mecânicos ou térmicos. A escolha do processo de corte depende da etapa de fabricação, complexidade do trabalho e do tipo de material a ser utilizado.
- No caso de corte térmico, o maçarico a gás é usado para corte de material de espessura ou tamanho acima da capacidade das diversas outras máquinas, além de peças curvas ou de geometria complexa. O tipo portátil é manufaturado na própria oficina ou, mesmo, no campo. O modelo estacionário possui um braço pantográfico, com bicos de corte numa extremidade, dirigidos pela outra extremidade que desliza sobre um gabarito.
- No caso de corte mecânico em peças de aço, podem ser utilizadas serras, guilhotinas e tesouras, para espessuras até 25 mm. As serras são utilizadas em cortes de perfis, apresentando bom acabamento nas extremidades. As guilhotinas se aplicam ao corte de chapas em vários ângulos, as cantoneiras por máquinas similares, capazes de cortar as duas abas ao mesmo tempo. As


STK

Engenharia de Estruturas

tesouras são usadas no corte de chapas empregadas na fabricação de perfis formados a frio. Vigas I, perfis U e colunas leves são cortadas por serras de alta velocidade de fricção, uma serra (coldsaw) para peças conformadas a frio de baixa velocidade ou uma serra manual.

4 SOLDA

- O procedimento de soldagem deve ter como objetivo alcançar as propriedades mecânicas especificadas, mesmo quando o procedimento for aprovado pela entidade competente, continuará sendo unicamente do fabricante a responsabilidade pela qualidade da junta soldada.
- Os cortes e chanfros que receberão deposição de solda não devem ter estrias que permitam a inclusão de impurezas. Caso excedam os valores definidos pelas normas, as estrias deverão ser reparadas, executando-se a recomposição do material-base com solda e esmerilhamento.
- As soldas devem ser executadas por soldadores qualificados, obedecendo as especificações do projeto. Os elementos soldados deverão ser analisados via inspeção de líquido penetrante.
- Observar o pré-aquecimento dos eletrodos e das chapas e perfis nas regiões a serem soldadas.

5 PROCEDIMENTO DE PINTURA

O procedimento de pintura que é listado a seguir, deve ser seguido de forma estrita e encontra-se igualmente apresentado no projeto de estrutura metálica.

5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

a) Os perfis e chapas que compõe as partes da balsa e da passarela devem ser previamente cortados e feitas todas as preparações de solda. Mas antes da união

e montagem deles, deve-se realizar a limpeza e aplicação de fundo, conforme definido neste projeto.

b) As regiões que deverão receber soldaduras, devem ser limpas, mas não devem receber fundo na área de solda devendo essas regiões ser protegidas no processo de aplicação do fundo.

5.2 PREPARAÇÃO DOS PERFIS E CHAPAS PARA PINTURA

a) Todas as peças e chaparias devem passar por inspeção visual e anotação dos pontos contendo vestígios de óleo, graxa, gordura, carepa de laminação, pontos de corrosão e outros materiais estranhos;

b) As partes contaminadas devem ser limpas por meio de água com detergente neutro, desengraxante, vapor ou solventes, de acordo com o que for mais conveniente para cada contaminante;

c) Após a limpeza, as superfícies devem ser tratadas por meio de jato abrasivo de granalha de aço ou por meio de hidrojateamento (hydroblasting). Deve-se garantir a retirada de toda ferrugem e restos de carepa de laminação deixando a superfície a pintar devidamente adequada. Recomenda-se dentre estes o jateamento abrasivo, fazendo o uso de granalha de aço G-25 ou outro de granulometria equivalente, de modo a promover os perfis de rugosidade adequado à pintura.

5.3 APLICAÇÃO DA TINTA DE FUNDO

a) Como há peças sendo preparadas e com fundo aplicado antes de sua montagem uma especial atenção deve ser dada ao transporte e manuseio em fábrica destes elementos já anteriormente preparados, de modo a minimizar os retoques no fundo;

b) O Fundo deve ser feito aplicando-se uma demão de tinta epóxi-fosfato de zinco com espessura de 125 micras respeitando o mínimo de 100 micras para a película, por meio de rolo, trincha ou pistola;

c) Sabe-se que depois de toda a montagem dos elementos e do processo de solda, será necessário aplicar o acabamento de fundo e pintura das áreas sem fundo

ou com fundo danificado. Antes da aplicação do fundo, deve-se realizar a limpeza de graxas, gorduras e óleos eventualmente acumulados novamente sobre os perfis e chapas, por meio de água com detergente neutro ou solventes. Estes devem secar/evaporar completamente antes da aplicação do fundo. No caso de reaparecimento de pontos de corrosão, estes devem ser removidos por meio de utilização de escovas de aço, lixas ou raspadores, antes da aplicação do fundo.

5.4 APLICAÇÃO DA TINTA DE ACABAMENTO

a) Após pelo menos 16h da aplicação do fundo, deve-se aplicar 2 demãos de tinta de acabamento em poliuretano* respeitando uma espessura mínima por camada de 35 micras, resultando numa espessura final de 70 micras.

b) Pode-se optar por usar no lugar da primeira camada da tinta de acabamento em poliuretano, uma camada de 120 micras de tinta epóxi-amida.

c) Pode-se ainda optar por aplicar as duas demãos em tinta epóxi-amida sendo que cada camada deverá ser executada com espessura de 120 micras, resultando numa película final de 240 micras.

d) independentemente do tipo de tinta elegido, deve-se respeitar que a tinta esteja no mínimo seca ao toque antes da aplicação da segunda demão, ou o que indicar o fabricante. Adotar a mais rigorosa das duas situações.

5.5 INSPEÇÃO DA PINTURA

a) Após término da aplicação da tinta, ela deve ser uniforme em toda a superfície pintada;

b) Deve-se realizar a medição da espessura por meio de aparelho de medição portátil com escala de leitura com incremento de 1 micra e precisão de 5%;

c) Deve-se efetuar a verificação de 100% dos lotes de pelas cuja área seja igual ou maior que 1m²;

d) A análise da espessura deve ser feita de modo estatístico, tomando-se tantos pontos quanto necessários até que a média modal seja superior a 50%, devendo-se tomar um mínimo de 30 pontos tomados em locais aleatórios distanciados a menos de 0,5m em qualquer direção.

e) Critérios de avaliação, aceitação e reprovação conforme NTS 039 – Sabesp.

6 PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO

Serão duas as opções de transporte e instalação a ser escolhida:

6.1 TRANSPORTE E MONTAGEM EM PARTES

- A estrutura será fabricada em módulos transportáveis por caminhões munck, ou seja, 2 flutuadores (catamarãs) e 1 plataforma central.
- A balsa terá ligações com parafuso de ajustes da plataforma aos dois flutuadores, ajudando assim a montagem no local.
- Os elementos, depois de desmontados (1 plataforma e 2 flutuadores), serão levados para o local de montagem final e içamento. Esse local é na margem do rio, onde se encontra uma plataforma de terra com muro de arrimo em gabiões.
- Com todo o conjunto perfeitamente ajustado e nivelado, procede-se a solda final entre a plataforma e os flutuadores.
- Serão montadas em seguidas as bombas e demais peças mecânicas e afins.
- Um guindaste lançara a plataforma no seu local definitivo, atentando para que o peso do conjunto assim formado (balsa + equipamentos + caminhões) não se estendam na área de influência de tombamento e/ou translação do muro de arrimo). O processo de lançamento via guindaste será acompanhado de plano de Rigging.
- Deverá se proceder então as ancoragens finais conforme projeto.

6.2 TRANSPORTE E MONTAGEM COM A ESTRUTURA INTEIRA

- A estrutura será fabricada e montada ainda em fábrica - 2 flutuadores (catamarãs) e 1 plataforma central – e transportada através de caminhão do tipo “Prancha”.

- A balsa terá ligações com parafuso de ajustes da plataforma aos dois flutuadores, ajudando assim a montagem no local.
- A estrutura será colocada na margem do rio, onde se encontra uma plataforma de terra com muro de arrimo em gabiões.
- Serão montadas em seguidas as bombas e demais peças mecânicas e afins.
- Um guindaste lançara a plataforma no seu local definitivo, atentando para que o peso do conjunto assim formado (balsa + equipamentos + caminhões) não se estendam na área de influência de tombamento e/ou translação do muro de arrimo). O processo de lançamento via guindaste será acompanhado de plano de Rigging.
- Deverá se proceder então as ancoragens finais conforme projeto.

7 NOTAS FINAIS

Por fim, declara-se que este projeto não deve, sob hipótese alguma, sofrer alterações sem que sejam consultados os autores e responsáveis técnicos do projeto.

RODRIGO MACHADO DA SILVA FLORES

Engenheiro Civil - Esp. Estruturas Metálicas

RN nº 121416201-0