



PLACAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO ARMADO

VOLUME ÚNICO:

- RELATÓRIO DO PROJETO;
- ORÇAMENTO;
- DETALHE EXECUTIVO.

MARÇO DE 2026



PLACAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO ARMADO

VOLUME ÚNICO:

- RELATÓRIO DO PROJETO;
- ORÇAMENTO;
- DETALHE EXECUTIVO.

Equipe Técnica

Jonas Buzanelo
Camila T. Z. Buzanelo
Ana Flavia R. Rodrigues
Sibele Laurindo
Grassiele D. Rodrigues
Letícia da Conceição Bongioiolo
Ronaldo Maffei de Souza
Diego Gabriel Teixeira

Eng. Agrimensor/ Civil – CREA 103.303-2
Eng. Civil – CREA 129.752-3
Desenhista
Desenhista
Desenhista
Desenhista
Topografo
Laboratorista



SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	3
2	DESCRIÇÃO DA PLACA	4
3	CRITÉRIOS DE PROJETO	4
4	ESTRUTURA DE CONCRETO.....	4
4.1	GENERALIDADES.....	4
4.2	MATERIAIS	5
4.2.1	Cimento.....	5
4.2.2	Agregado Miúdo	6
4.2.3	Agregado Graúdo	6
4.2.4	Água	6
4.2.5	Aditivo.....	6
4.3	DOSAGEM	6
4.3.1	Concreto Moldado "in loco" e Concreto Armado.....	6
4.3.2	Mistura e Amassamento.....	7
4.3.3	Transporte, Preparo da Superfície e Lançamento	7
4.3.4	Adensamento	8
4.3.5	Cura e Proteção do Concreto.....	8
4.3.6	Reparos no Concreto	9
4.4	CONTROLE TECNOLÓGICO	9
4.4.1	Concreto Moldado no Local	9
4.4.2	Formas	9
4.4.3	Retirada de Formas e Escoramento	10
4.4.4	Aços	10
4.4.5	Emendas.....	11
4.5	ARMADURAS	11
4.5.1	Armadura para Concreto Armado	11
4.5.2	Preparo e colocação de armaduras	11
4.5.3	Preparo, lançamento e cura do concreto.	12
4.5.4	Aço para Armaduras de Concreto Armado.....	12
5	OBSERVAÇÕES.....	12
6	ORÇAMENTO	13
7	DETALHE ESTRUTURAL	14



1 APRESENTAÇÃO

O Presente volume, denominado **Volume Único - Relatório do Projeto Executivo, Orçamento e Projeto Executivo** é o Projeto de Engenharia para Placas pré-moldadas de concreto armado para construção de pontes no município de Rio Fortuna/SC.



2 DESCRIÇÃO DA PLACA

A PLACA será em concreto armado com as dimensões de:

Comprimento: 3,50 m

Largura: 1,0 m

Altura: 0,25 m

Classe da obra: Trem Tipo Classe 45 da NBR 7188

Concreto Estrutural utilizado: 30 MPa.

3 CRITÉRIOS DE PROJETO

Todo projeto executivo foi elaborado conforme as Normas Brasileiras, em particular:

Recomendações para Obras de Arte Especiais:

- NBR 7188 - Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestre;
- NBR 6118 - Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;
- NBR 7187 - Projeto e Execução de Pontes de Concreto Armado e Protendido.

Além das normas citadas e da bibliografia consultada e também sem prejuízo de observações contidas no projeto e nestas ESPECIFICAÇÕES, o detalhamento do projeto executivo obedece seguintes recomendações:

- Cobrimento mínimo da armadura da peça = 2,5 cm;
- Comprimento máximo das barras de aço para armadura: 12,00m;
- Aço: CA 50 (concreto armado).

4 ESTRUTURA DE CONCRETO

4.1 GENERALIDADES

Esta seção trata de todos os trabalhos referentes a concreto para estrutura permanente, de acordo com o projeto executivo, incluindo material e equipamento para fabricação, transporte, lançamento, adensamento, acabamento, cura e controle tecnológico.



As tensões características dos concretos empregados nesta obra, designados pela notação “fck”, correspondem aos valores que apresentam uma probabilidade de apenas 5% de não serem atingidos. Será empregado $fck = 30\text{Mpa}$

O concreto será composto de cimento, água, agregados e qualquer componente mencionado, a critério da fiscalização e por conta da Empreiteira, tal como: incorporador de ar, redutor de água, retardador de pega, impermeabilizante, plastificante ou outro, que produza propriedades benéficas conforme comprovado em ensaios de laboratório e aprovado pela fiscalização devendo assegurar trabalhabilidade compatível com as necessidades de lançamento e homogeneidade em todos os pontos da massa. Após o lançamento, apresentar compacidade adequada e, após a cura durabilidade, impermeabilidade e resistência mecânica, de acordo com essas ET desenhos de projeto.

O concreto e materiais componentes obedecerão às normas e especificações ABNT e ASTM e, em casos de omissão ou não aplicabilidade, prevalecerão exigências destas ET ou de outras normas e especificações determinadas pela fiscalização.

A Empreiteira deverá obrigatoriamente dispor para sua consulta no canteiro de obras de um conjunto completo das normas da ABNT relativas a concreto armado e protendido.

As especificações gerais de obras rodoviárias do DNIT, poderão ser usadas, como forma complementar de orientação.

4.2 MATERIAIS

4.2.1 Cimento

Será empregado o do tipo Portland comum ou pozolânico classe 32 de acordo com as prescrições da NBR-5732 (comum) e NBR-5736 (pozolânico) da ABNT. O armazenamento no canteiro de obra, em sacos de 50 kg, será em local isento de infiltração de água, ventilado, sem contato direto com o terreno depósito de fácil acesso para a fiscalização promover, retirada de amostra e identificação de qualquer partida que ficará separada por lotes recebidos em diferentes. Em condições normais, as pilhas serão compostas de no máximo 10 sacos; quando o cimento apresentar temperatura igual ou maior que 35º as serão compostas de 5 sacos no máximo.

Será recusado quando a embalagem original estiver danificada no transporte ou quando apresentar sinais de início de hidratação (empedramento). Somente será aberto no momento de seu uso.



4.2.2 Agregado Miúdo

Areia quartzosa, com dimensão igual ou inferior a 4,8 mm, atendendo aos requisitos de granulometria, porcentagem máxima de argila, materiais orgânicos, mal pulverulentos e ensaio de qualidade constantes na NBR-721 1 da ABNT.

4.2.3 Agregado Graúdo

Os agregados a serem usados não deverão conter materiais deletérios e não deverão ser reativos. Serão dispensados destes ensaios os materiais que na tiverem uso consagrado.

Grãos resistentes, duros e estáveis, de pedra britada, de seixos rolados, britados não, de dimensão maior que 4,8 mm, obedecendo à NBR-7211, da ABNT.

A estocagem será feita evitando a contaminação de material estranho entre dois agregados de tipo e procedência diferente, conservando sua composição granulométrica original.

4.2.4 Água

Doce, limpa e isenta de substâncias estranhas e nocivas como silte, óleo, á sais ou matéria orgânica em proporção que comprometa a qualidade do concreto.

Será submetida à análise de laboratório em obediência ao especificado na 6118, da ABNT, item 8.1.3.

4.2.5 Aditivo

O uso será restrito a casos especialmente necessários sob autorização e orientação da **fiscalização**. Quando isso ocorrer, observar rigorosamente as prescrições fabricante e realizar ensaio de laboratório para determinar teor e eficiência.

O armazenamento será de responsabilidade da Empreiteira e de acordo com instruções do fabricante e de acordo com a EB-1 763 e ASTM C-260 e ASTM C.

4.3 DOSAGEM

4.3.1 Concreto Moldado "in loco" e Concreto Armado

O traço será determinado por método racional, em laboratório idôneo aceito pela fiscalização, às expensas da Empreiteira, antes do início da concretagem. Estudos de dosagem deverão ser compatíveis com a natureza da obra, condições de trabalho, durabilidade, condições de transporte e lançamento. O fator água/materiais secos deverá atender as necessidades criadas



pelas temperaturas umidade relativa do ar nos casos mais extremos. A dosagem deverá resultar em um produto homogêneo com argamassa trabalhável e compatível com dimensões, finalidade, disposição e densidade de armadura dos elementos estruturais assim como com formas de transporte e adensamento, tudo de acordo com o estabelecido no item 8.3.1. da NBR-6118.

O traço somente poderá ser aplicado após sua aprovação por escrito pela fiscalização.

O controle tecnológico a ser adotado para o cálculo do traço de concreto será o controle sistemático rigoroso.

4.3.2 Mistura e Amassamento

Somente será admitido o processo mecânico. O tempo de mistura, contado a lançamento de todos os componentes, será de dois minutos e meio, reservar a fiscalização o direito de aumentá-lo, caso o concreto, a ser moldado no não demonstre homogeneização adequada.

O concreto descarregado da betoneira terá composição e consistência uniforme todas as suas partes e nas diversas descargas.

Não será admitido o concreto re-misturado e/ou quando já tiver iniciado a pega.

A mistura e homogeneidade deverão atender as ASTM C-94 e CRD-C55.

A correção de água de amassamento em tempo quente deverá atender a NB-7212 e ACI-305.

A tolerância de erros nas dosagens dos materiais deverá atender aos limites de controle tecnológico adotado nestas especificações.

A fiscalização orientará em caso de dúvida.

4.3.3 Transporte, Preparo da Superfície e Lançamento

A concretagem das peças moldadas no local somente será feita após a liberação pela fiscalização.

O concreto deverá manter as características originais do traço liberado para uso, sob pena de rejeição da carga.

Com a finalidade de evitar a segregação no transporte e lançamento, adotadas medidas e/ou equipamentos especiais. No caso de lançamento de superior a 2 m, poderão ser usados trombas, funis ou calhas previamente aprovados pela fiscalização. A diminuição da altura poderá ser obtida através abertura de janelas laterais nas formas. A altura das camadas de concretagem fixada em função da dimensão das peças e obedecendo o item 13.2 da NBR-6118.

Toda a superfície de terra onde o concreto for lançado, será compactada e isenta água empoçada,



lama ou detrito. Solo menos resistente deve ser removido substituído por concreto magro ou por solo selecionado e compactado até a densidade da área vizinha. A superfície de solo será convenientemente saturada antes do lançamento. Superfície rochosa deverá estar limpa, isenta de óleo, água parada ou corrente, lama e detrito.

Durante esta fase, serão tomadas precauções para prevenir a ação das intempéries.

4.3.4 Adensamento

O concreto moldado no local será vibrado mecanicamente por meio de vibradores de imersão com diâmetro compatível ou de parede, para obter a máxima compacidade.

O vibrador de imersão deverá operar verticalmente e a penetração será feita seu próprio peso. Evitar contato direto com a armadura e forma. A retirada do equipamento de dentro da massa deverá ser lenta, para não ocasionar a formação de vazios. A agulha deve penetrar (não mais que $\frac{3}{4}$ de seu comprimento) na camada recém-lançada e também na anterior, enquanto esta não tiver iniciado o processo de pega, para assegurar boa união e homogeneidade entre as duas camadas e prevenir a formação de juntas frias, não devendo, porém, o comprimento da penetração ser superior ao da agulha.

As quantidades de vibradores e respectivas potências serão adequadas a ser adensada. As aplicações sucessivas serão realizadas à distância máximo ao raio de ação das vibrações.

O vibrador de imersão não poderá, de forma alguma, ser utilizado transportador de concreto dentro das formas.

Técnicas de revibração poderão ser usadas desde que sejam feitos ensaios de laboratório para orientação dos trabalhos.

Serão tomadas todas as precauções para evitar a formação de ninhos, a alteração da posição da armadura, nem ocasionar quantidade excessiva de nata na superfície ou a segregação do concreto.

4.3.5 Cura e Proteção do Concreto

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto será protegido chuva torrencial, agentes químicos, choque e vibração com intensidade tal produza fissura na massa ou falta de aderência à armadura.

A proteção contra a secagem prematura, evitando ou reduzindo os defeitos da retração por secagem e fluência, pelo menos durante os sete primeiros dias após o lançamento, deverá ser feita mantendo umedecida a superfície, usando película impermeável, ou ainda o emprego de



mantas hidrófilas (Curaflex ou Similares).

O tempo de cura poderá ser aumentado, de acordo com a natureza do cimento e da obra.

Compostos químicos para a cura somente serão usados quando aprovados pela fiscalização.

4.3.6 Reparos no Concreto

Em caso de necessidade, somente poderá ser feito por pessoal especializado.

O local defeituoso será cortado com máquina pneumática ou elétrica, eliminando-se as partes soltas. A superfície deverá ficar rugosa, preparada com apicoamento mecânico, jato de água de alta pressão ou jato de areia, independentemente de seu tamanho.

Quando o reparo for feito em concreto, a superfície preparada deverá ser previamente saturada com água e o concreto deverá, preferencialmente ter o mesmo traço do concreto original.

Em estruturas, onde não for conveniente o uso de concreto, poderão ser usados materiais especiais, tais como argamassa seca, epoxi, argamassa epoxídica, argamassa para 'grouting, etc.

O uso destes materiais exige técnicas específicas recomendadas pelo fabricante e/ou pela fiscalização.

4.4 CONTROLE TECNOLÓGICO

4.4.1 Concreto Moldado no Local

O EMPREITEIRO, manterá no local um laboratório e pessoal habilitado para ensaiar os materiais, ou se preferir, indicará uma empresa especializada, sediada em local mais próximo possível da obra, para efetuar o controle tecnológico. Este pessoal ou empresa deverá se reportar diretamente à fiscalização.

O controle de qualidade do concreto fresco e endurecido e seus componentes a ser adotado, será o sistemático da NBR 6118.

A fiscalização, supervisionará a retirada e moldagem das amostras e avaliará os resultados dos relatórios, para que sejam cumpridas essas especificações e as prescrições do projeto.

Para efeito de avaliação de equipamentos e pessoal a serem alocados para o controle tecnológico, considera-se que serão retiradas amostras de pelo menos três regiões: fundações, mesoestrutura e superestrutura, o que compreende um volume de aproximadamente 800m³.

4.4.2 Formas

Serão executadas rigorosamente conforme dimensões indicadas em projeto, com material de



boa qualidade e adequado ao tipo de acabamento da superfície de concreto por ele envolvido. Deverão obedecer às Normas NBR-7190 e NBR-8800, respectivamente para estruturas de madeira e metálica.

Antes do início da concretagem, serão molhadas até a saturação, executados furos para escoamento do excesso de água e verificada a estanqueidade.

As juntas serão vedadas e a superfície em contato com o concreto deverá estar isenta de impurezas prejudiciais à qualidade do acabamento. Os furos de escoamento da água serão vedados.

O emprego de aditivos especiais, aplicados nas paredes internas das formas para facilitar a retirada das formas, só poderá ser realizado mediante autorização da fiscalização e demonstrado pelo fabricante que seu emprego não introduz manchas ou alterações no aspecto exterior da peça.

4.4.3 Retirada de Formas e Escoramento

Não deverá ocorrer antes dos seguintes prazos: (concreto armado)

- faces laterais.....03 dias;
- faces inferiores com pontaletes bem encunhados.....14 dias;
- faces inferiores com pontaletes.....21 dias.

Os pontaletes que permanecerão após a retirada das formas, não deverão produzir esforços de sinal contrário ao de carregamento com que a peça foi projetada para evitar rompimento ou trinca.

A Empreiteira deverá apresentar à fiscalização com antecedência mínima de uma semana, o plano de retirada das formas das diversas estruturas, para análise e aprovação.

Somente será permitido o uso da estrutura como elemento estrutural auxiliar da construção ou como depósito provisório de materiais de construção após a verificação das condições de estabilidade e aprovação da fiscalização.

4.4.4 Aços

Para as armaduras, serão empregadas barras de aço de seção circular, de diversas bitolas do tipo CA-50 conforme indicado, sendo que as barras emendadas por solda deverão ser da categoria "A", obedecendo onde necessário as normas, especificações e métodos da ABNT em vigor, os quais deverão ser aplicados integralmente e que são os seguintes:

- NBR-6118 Cálculo e execução de obras de concreto armado;



- NBR-7187 Projetos e execução de pontes de concreto armado e protendido;

4.4.5 Emendas

As emendas das barras das armaduras serão executadas por solda de topo (eletrofusão ou caldeamento) ou por justaposição, conforme indicação no projeto.

A substituição da emenda de topo por caldeamento por emenda de topo com eletrodo, poderá ser autorizada pela fiscalização, ou preferencialmente por luvas mecânicas prensadas ou rosqueadas caso ocorra conveniência de caráter econômico ou construtivo, porém, sem adicional para o contratante.

Em qualquer caso deverá ser obedecido o disposto no item 6.3 da NBR-6118.

4.5 ARMADURAS

4.5.1 Armadura para Concreto Armado

Será executada de acordo com o projeto, observando estritamente as características do aço, número de camadas, dobramento, espaçamento e bitola dos diversos tipos de barras retas e dobradas, amarradas com arame preto no 16 ou 18. As barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado deverão obedecer às prescrições da NBR-7480/85.

Antes e depois de colocada em posição, a armadura deverá estar perfeitamente limpa, sem ferrugem, pintura, graxa, terra, cimento ou qualquer outro elemento que possa prejudicar sua aderência ao concreto ou sua conservação.

A impureza será retirada com escova de aço ou qualquer tratamento equivalente.

As barras de aço deverão ficar no depósito da obra, apoiadas sobre vigas ou toras de madeira estáveis para evitar danos e/ou deformações.

4.5.2 Preparo e colocação de armaduras

As armaduras deverão ser cortadas e dobradas de acordo com os detalhes do projeto, devendo ser usados pinos e cutelos compatíveis com o diâmetro e classe do aço das barras – art. 6.3.4 da NBR-6188.

A emenda das barras deverá obedecer ao disposto no artigo 6.3.5. da NBR-6188, para o tipo de emenda previsto pelo contratante, devendo o mesmo apresentar ao projetista, para aprovação, um plano de emenda em função das características locais.



4.5.3 Preparo, lançamento e cura do concreto.

O concreto para toda a obra deverá obedecer ao seguinte: mistura mecânica (betoneira), adensamento por vibração (vibradores mecânicos) e consistência adequada. O traço será determinado em função dos agregados locais, cuja utilização foi autorizada.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, devendo ser molhado abundantemente depois de endurecido, durante cerca de 15 dias, evitando-se nessa época, sua exposição aos raios solares. A critério da fiscalização poderá ser empregado o concreto “pronto” industrializado. Para orientação geral deverão ser observados os artigos correspondentes da NBR-6188.

4.5.4 Aço para Armaduras de Concreto Armado

As barras de aço destinadas às armaduras das peças de concreto armado da estrutura, serão do tipo CA-50 A, devendo satisfazer o que prescreve a NBR-7480.

As armaduras são preparadas e colocadas nas formas de acordo com os detalhes de projeto, e deverão, quanto a sua dobragem e durante a concretagem, obedecer ao prescrito na NBR-6188.

5 OBSERVAÇÕES

Para qualquer omissão nestas Especificações, deverão ser utilizadas as Especificações Gerais para Obras Rodoviárias/Obras de Arte do DNIT e/ou a Norma Técnica Brasileira pertinente ao item exigido. A Fiscalização poderá solicitar em qualquer item da obra o ensaio previsto em norma para sua posterior aceitação.



ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO FORTUNA
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO, PLANEJAMENTO E FINANÇAS



6 ORÇAMENTO



Prefeitura Municipal de Rio Fortuna/SC

Obra
Placas pré-moldadas em concreto armado para construções de pontes,
dimensões 3,5 m comprimento x 1,0 m de largura x 0,25 m de altura

Bancos
SINAPI - 02/2026 - Santa
Catarina

B.D.I.
24,03%

Encargos Sociais
Não Desonerado: embutido nos
preços unitário dos insumos de
mão de obra, de acordo com as
bases.

Orçamento Sintético

Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
1			PLACAS PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO		1,00		3.867,14	3.867,14	100,00 %
1.1	98519	SINAPI	REVOLVIMENTO E LIMPEZA MANUAL DE SOLO. AF_07/2024	M²	3,50	4,52	5,61	19,64	0,51 %
1.2	92771	SINAPI	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	45,57	10,31	12,79	582,84	15,07 %
1.3	92772	SINAPI	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	52,32	8,53	10,58	553,55	14,31 %
1.4	96539	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF_01/2024	M²	8,38	153,44	190,31	1.594,80	41,24 %
1.5	92273	SINAPI	FABRICAÇÃO DE ESCORAS DO TIPO PONTALETE, EM MADEIRA, PARA PÉ-DIREITO SIMPLES. AF_09/2020	M	14,00	15,34	19,03	266,42	6,89 %
1.6	100349	SINAPI	CONCRETAGEM DE CORTINA DE CONTENÇÃO, ATRAVÉS DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_11/2024	M³	0,88	760,55	943,31	830,11	21,47 %
1.7	89712	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	M	0,50	31,89	39,55	19,78	0,51 %

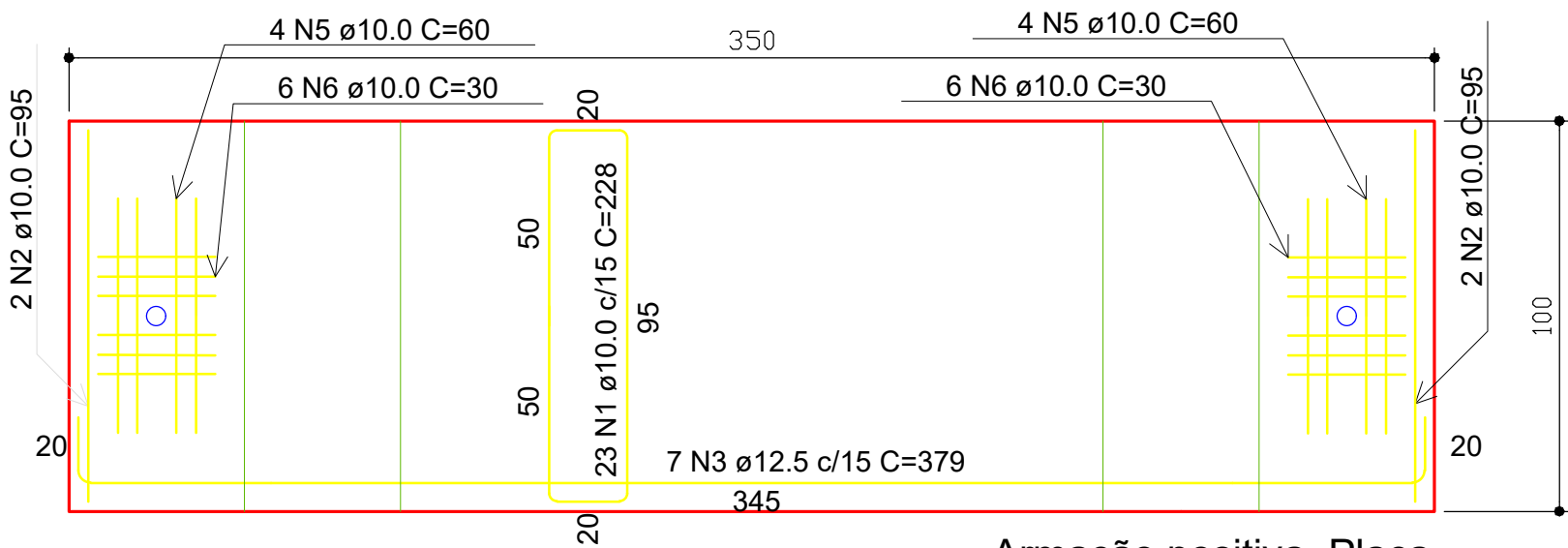
Total sem BDI	3.117,76
Total do BDI	749,38
Total Geral	3.867,14

JONAS BUZANELO
CREA/SC: 103.303-2

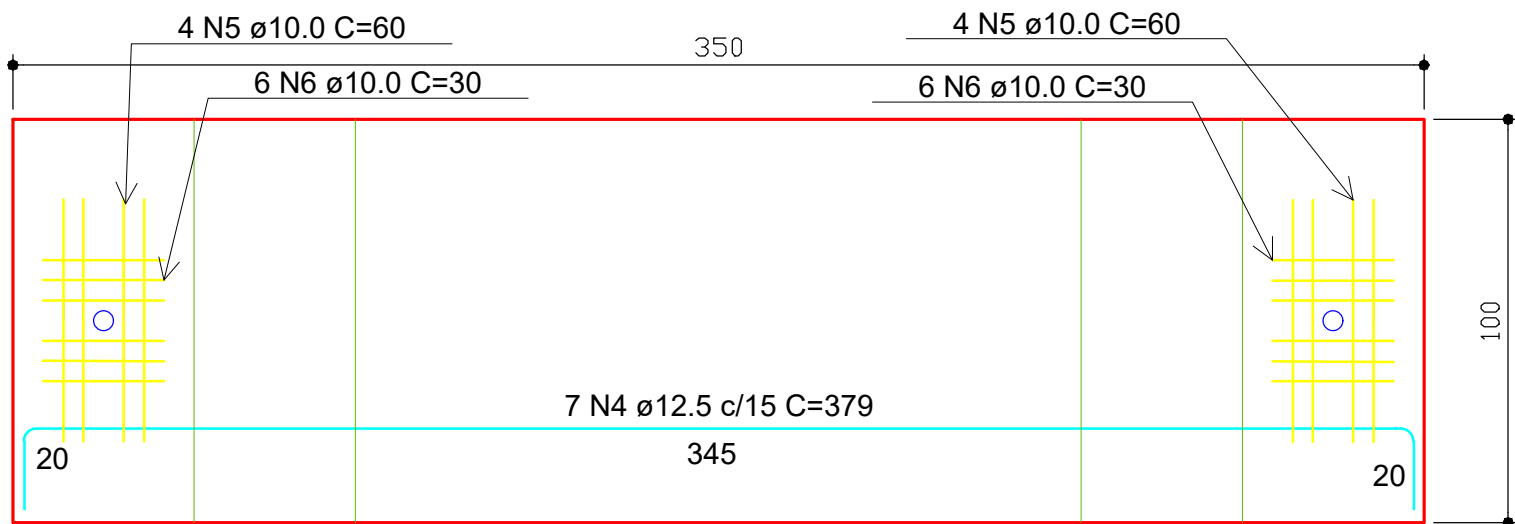


7 DETALHE ESTRUTURAL

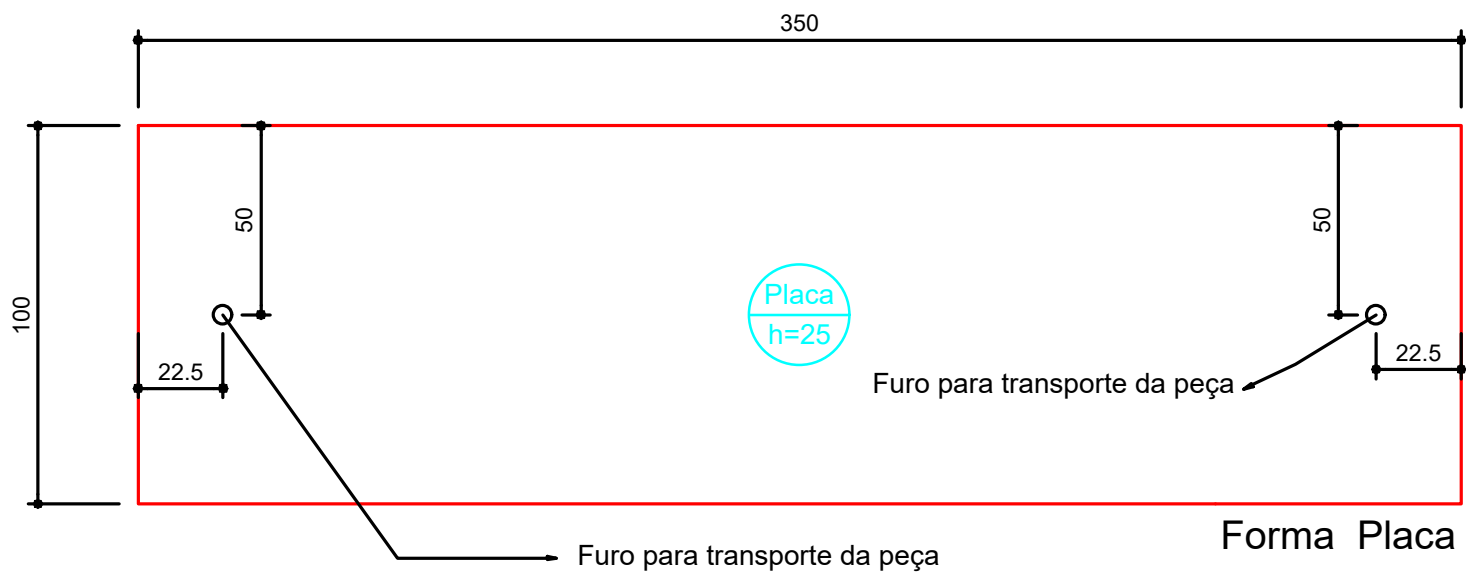
PLACAS PRÉ - MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO



Armação positiva Placa



Armação negativa Placa



Forma Placa

RELAÇÃO DO AÇO

Negativos		Positivos			
AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA50	1	10.0	23	228	5244
	2	10.0	4	95	380
	3	12.5	7	379	2653
	4	12.5	7	379	2653
	5	10.0	16	60	960
	6	10.0	24	30	720

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO (kg)
CA50	10.0	73.04	45.57
	12.5	53.06	52.32
PESO TOTAL (kg)			
CA50	97.89		

Volume de concreto (C-30) = 0.88 m³
Área de forma = 8,38 m²

Características dos materiais	
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)
300	268384



DETALHE ESTRUTURAL



MUNICÍPIO DE RIO FORTUNA
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO,
PLANEJAMENTO E FINANÇAS

Descrição
PLACAS PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO

Município

Resp. Projeto
MUNICÍPIO DE RIO FORTUNA
CNPJ/MF - 82.926.585/0001-30

JONAS BUZANELO
Eng. Agrimensor/Civil - CREA 103303-2

Conteúdo
DETALHE ESTRUTURAL

Endereço da Obra

Desenho
GRASSIELEM D. RODRIGUES

Data
MARÇO/2026

Revisado

Escala
SEM ESCALA

Folha N
01
01