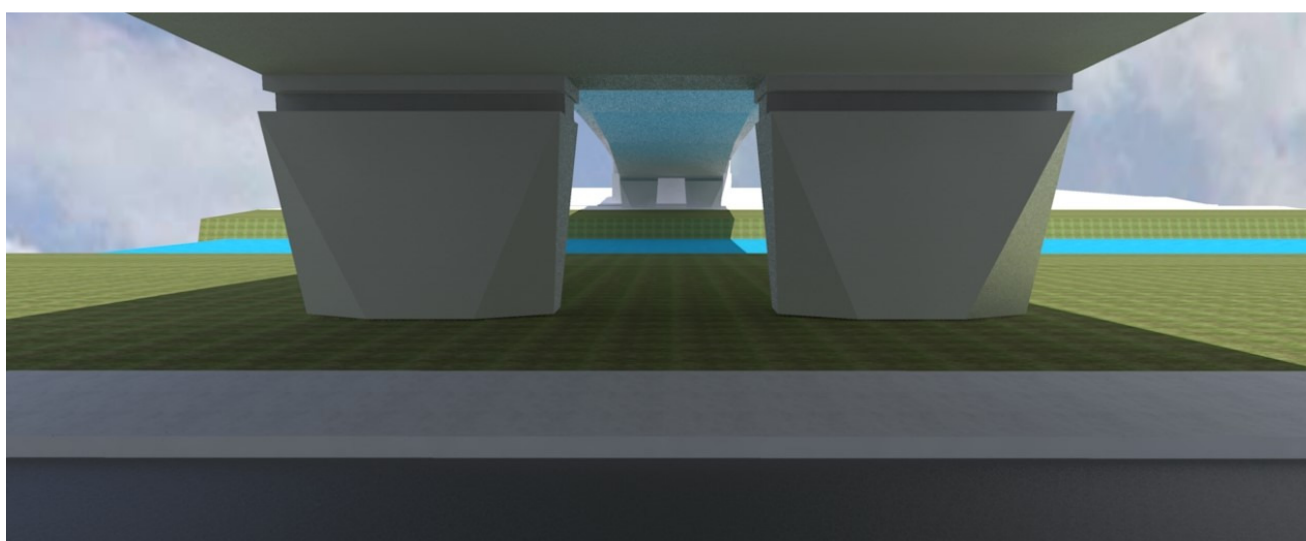
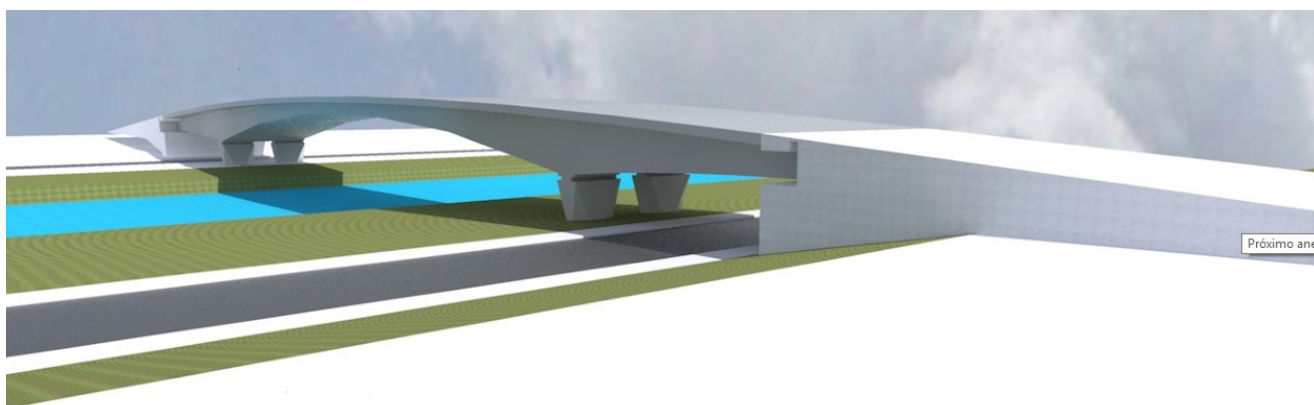


PONTE ENGENHEIRO JAIME GUSMÃO



CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO ESTRUTURAL BÁSICO DA SOLUÇÃO ADOTADA

RECIFE, SETEMBRO DE 2019.

- **CONTRATO Nº 40/2018**
- **ORDEM DE SERVIÇO Nº 04-18-000996**
- **OBJETO:**

ANÁLISE E ADEQUAÇÃO DO PROJETO ESTRUTURAL BÁSICO E EXECUTIVO EXISTENTES DA PONTE-VIADUTO DA SEMIPERIMETRAL, LIGANDO OS BAIRROS DE IPUTINGA E MONTEIRO, PERTENCENTES AO MUNICÍPIO DO RECIFE-PE.

- **ETAPAS DE ENTREGA DO TRABALHO:**

ETAPA 1 – ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES E PARECER TÉCNICO DE ANÁLISE.

ETAPA 2 – PROJETO ESTRUTURAL BÁSICO DA NOVA SOLUÇÃO.

ETAPA 3 – PROJETO ESTRUTURAL EXECUTIVO DA NOVA SOLUÇÃO.

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO	04
2 – MEMORIAL DESCRITIVO	05
2.1 – CANTEIRO DE OBRA	05
2.2 – DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO ADOTADA	07
2.3 – METODOLOGIA EXECUTIVA	13
3 – VANTAGENS DA SOLUÇÃO ADOTADA	20

1 – INTRODUÇÃO

O Termo de Referência do presente trabalho teve por objetivo estabelecer diretrizes, normas e especificações necessárias para elaboração do projeto estrutural básico e executivo da ponte/viaduto Engenheiro Jaime Gusmão.

Projetada sobre o rio Capibaribe, nas imediações dos bairros de Monteiro e Iputinga. A implantação desta OAE trará mobilidade e acessibilidade entre bairros distintos do Recife. Ampliando a interação entre as regiões, divididas pelo rio Capibaribe.

Este equipamento propiciará a ligação entre as áreas vizinhas, proporcionando, através da mobilidade urbana, deslocamentos internos - na cidade - de modo inclusivo.

Na margem de Iputinga, localiza-se a ZEIS Vila União/ AP DETRAN, que abrange as comunidades de Airton Sena, Barbalho, Caiara/Bomba Grande, DETRAN, Invasão São João, Santa Marta, São João e Skylab, ocupando terrenos situados na beira do Rio Capibaribe. As principais vias de acesso a essas comunidades são a BR 101 e a Estrada do Barbalho.

Na margem de Monteiro, localizam-se as comunidades de Vila Esperança e Cabocó, ocupando terrenos situados na beira do Rio Capibaribe. A principal via de acesso a essas comunidades é a Av. 17 de Agosto, que liga os bairros de Apipucos a Parnamirim.

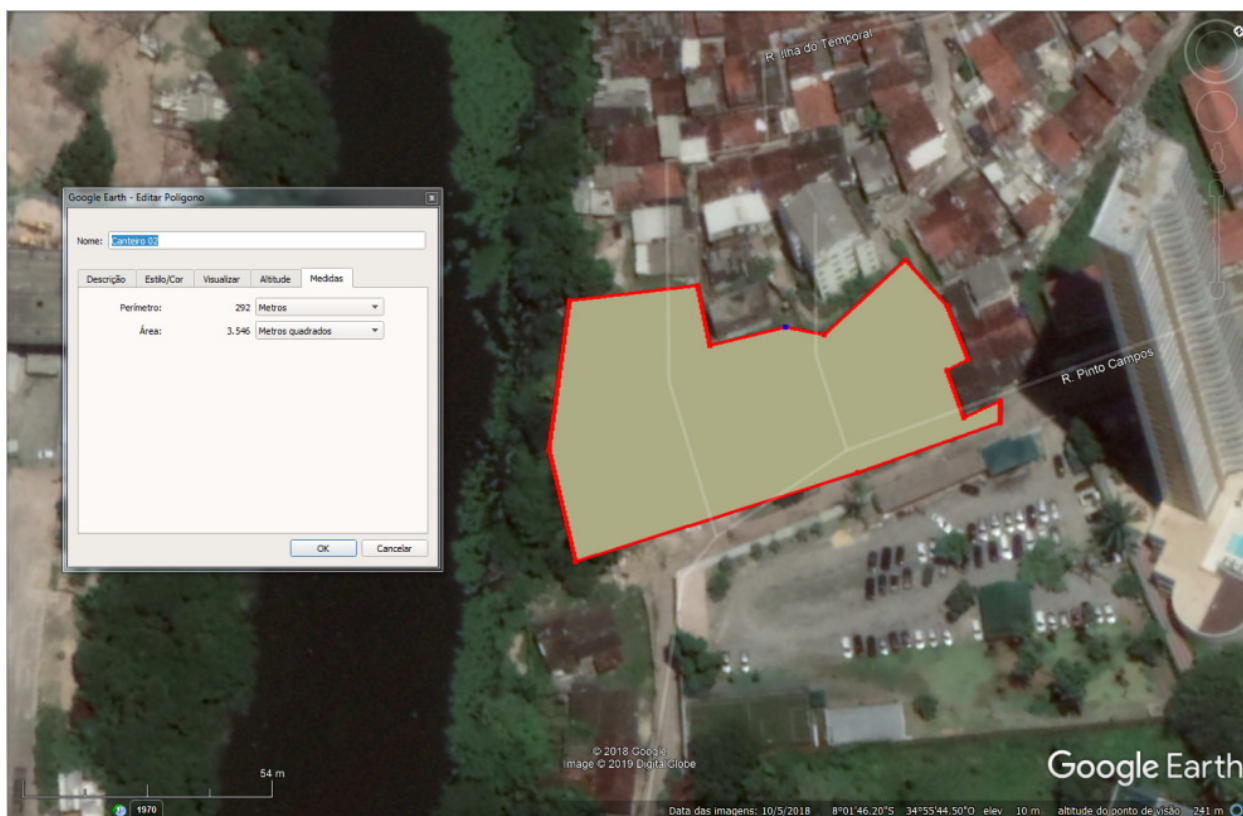
O projeto tem como principal objetivo, ampliar a mobilidade urbana no entorno do rio mais importante da cidade. Diminuindo as desigualdades sociais a partir de uma comunicação entre os bairros e comunidades vizinhas. Além de melhorar o sistema viário da cidade como um todo.

2 – MEMORIAL DESCRITIVO

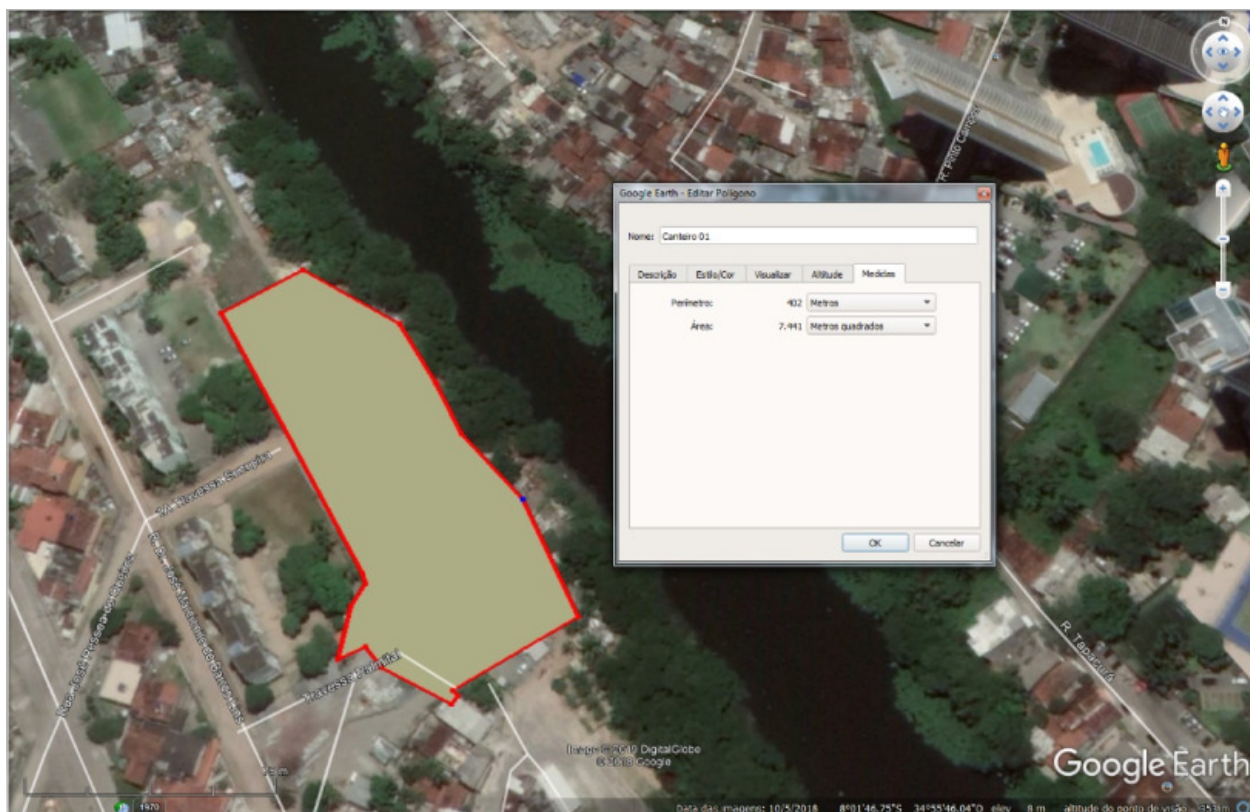
2.1 – CANTEIRO DE OBRA

O canteiro de obra será implantado nas duas margens da Ponte Jaime Gusmão. Monteiro e Iputinga. De acordo com os itens definidos abaixo:

04.05	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016						M2
	MARGEM IPUTINGA			MARGEM MONTEIRO			
	Comprimento	15,00	M	Comprimento	5,00	M	
	Largura	5,00	M	Largura	5,00	M	
	Área	75,00	M2	Área	25,00	M2	
04.06	EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, INCLUSO PRATELEIRAS. AF_02/2016						M2
	MARGEM IPUTINGA			MARGEM MONTEIRO			
	Comprimento	7,00	M	Comprimento	5,00	M	
	Largura	5,00	M	Largura	5,00	M	
	Área	35,00	M2	Área	25,00	M2	
04.07	EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016						M2
	MARGEM IPUTINGA			MARGEM MONTEIRO			
	Comprimento	10,00	M	Comprimento	10,00	M	
	Largura	5,00	M	Largura	5,00	M	
	Área	50,00	M2	Área	50,00	M2	
04.08	EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_02/2016						M2
	MARGEM IPUTINGA			MARGEM MONTEIRO			
	Comprimento	5,00	M	Comprimento	5,00	M	
	Largura	3,00	M	Largura	3,00	M	
	Área	15,00	M2	Área	15,00	M2	
04.09	EXECUÇÃO DE CENTRAL DE ARMADURA EM CANTEIRO DE OBRA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_04/2016						M2
	MARGEM IPUTINGA			MARGEM MONTEIRO			
	Comprimento	8,00	M	Comprimento	8,00	M	
	Largura	15,00	M	Largura	15,00	M	
	Área	120,00	M2	Área	120,00	M2	
04.10	EXECUÇÃO DE CENTRAL DE FÔRMAS, PRODUÇÃO DE ARGAMASSA OU CONCRETO EM CANTEIRO DE OBRA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_04/2016						M2
	MARGEM IPUTINGA			MARGEM MONTEIRO			
	Comprimento	8,00	M	Comprimento	8,00	M	
	Largura	15,00	M	Largura	10,00	M	
	Área	120,00	M2	Área	80,00	M2	
04.11	EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_04/2016						M2
	MARGEM IPUTINGA			MARGEM MONTEIRO			
	Comprimento	5,00	M	Comprimento	-	M	
	Largura	7,00	M	Largura	-	M	
	Área	35,00	M2	Área	-	M2	
04.12	EXECUÇÃO DE GUARITA EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_04/2016						M2
	MARGEM IPUTINGA			MARGEM MONTEIRO			
	Comprimento	3,00	M	Comprimento	3,00	M	
	Largura	3,00	M	Largura	3,00	M	
	Área	9,00	M2	Área	9,00	M2	



Canteiro de obra- Margem de Monteiro.



Canteiro de obra- Margem de Iputinga.

2.2 – DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO ADOTADA

Para o desenvolvimento do projeto, se faz necessário levar em consideração a existência de projeto cuja execução iniciou-se, mas foi paralisada após a cravação do estaqueamento e da execução inicial de alguns elementos estruturais em concreto armado. Assim sendo, o projeto foi elaborado mantendo a localização original dos apoios - extremos e centrais – essa premissa possibilita que todas as estacas cravadas sejam aproveitadas. No desenvolvimento do projeto, estabeleceu-se a necessidade de complementação do estaqueamento através da execução de uma nova linha de estaca por bloco, em cada um dos apoios centrais. Trata-se de uma ponte rodoviária localizada no município do Recife, interligando os bairros de Monteiro e Iputinga. A ponte terá uma extensão total de 170,00m, com os 3,85m iniciais do tabuleiro, em ambas as margens, sendo constituídos pela laje superior do encontro. Após uma junta de dilatação de 5cm, o tabuleiro será parte integrante da laje superior da superestrutura, tendo uma extensão total de 162,20m até a nova junta de dilatação, entre ela e o encontro. A parte da ponte correspondente à superestrutura terá 168,10m. Dos quais, 162,20m corresponderão à parte do tabuleiro, em seção transversal celular, protendidas longitudinalmente, com a altura das células variando através de uma parábola, com altura inicial de 3,27m no início desse trecho do vão extremo, variando até o apoio central com 6,20m. Continuando, através de uma nova parábola, até a altura de 2,20m na metade do vão central. A estrutura se estabelece de forma simétrica para a outra metade da ponte. Os trechos, da superestrutura, que encontram-se na parte interna dos encontros, terão 2,95m cada, sendo constituídos por um sub trecho de 1,65m, em seção celular com 1,90m de altura e um novo sub trecho, com 1,30 m de extensão, contendo vigas com seção retangular de 0,80m x 1,90m. Os apoios estão posicionados com distâncias - entre eixos - de 29,00 m entre os apoios extremos e os apoios centrais, e de 108,50m entre os apoios centrais.

Transversalmente, a ponte terá uma largura total de 20,65m, através de dois caixões celulares de 10,30m de largura e uma junta de dilatação de 0,05m separando a laje superior de ambas as células. Ambos os lados contemplam, um passeio de pedestre de 1,50m, ciclo faixa de 1,275m, duas faixas de segurança de 0,60m e duas faixas de rolamento de 3,00m, além de guarda rodas e estrutura auxiliar para o passeio. Em elevação, o nível do greide irá variar através de uma parábola, iniciando com 8% de inclinação, e chegando até o seu ponto de máximo na metade do vão central. A estrutura se estabelece de forma simétrica para a outra metade da ponte.

Segundo o manual de projetos de OAE do DNIT, o projeto deverá prezar por características das qualidades estéticas, e para isso, há necessidade da estrutura ter proporções adequadas. Assim, no item que trata da escolha de diretrizes e proporções e conceitos de estética e proporções, tem-se:

“Diretrizes de Proporção - Uma característica importante para que se alcance a beleza em uma estrutura é conseguir proporções harmoniosas no espaço tridimensional; relações adequadas entre comprimento, altura e largura, entre massas e vazios, entre superfícies fechadas e aberturas, são fundamentais.”

“Conceitos de Estética e Proporções - Os fatores mais importantes na aparência da obra-de-arte especial são a proporção adequada das peças e a esbeltez. Em obras de grandes vãos, e com estruturas de aço ou de concreto protendido pode-se alcançar vãos de cerca de duzentos metros, ficando mais difícil conformar agradavelmente a aparência: as dimensões crescem com os vãos, fazendo com que se torne crítica a compatibilidade das massas da estrutura com o meio ambiente. Em obras de pequenos e médios vãos, a escolha adequada das proporções e o atendimento de outros parâmetros podem conduzir a soluções de grande efeito estético.”

Ainda de acordo com o manual das OAE, no item que cita a escolha da seção transversal a ser adotada para a ponte e as características dessa seção, tem-se:

“Escolha da Seção Transversal - A escolha da seção transversal da obra-de-arte especial depende de uma série de fatores, dos quais os mais importantes são os que, a seguir se indicam: - comprimento dos vãos e sistema estrutural longitudinal; - altura disponível para a estrutura ou a esbeltez desejada; - condições locais, métodos construtivos e equipamentos disponíveis; - economicidade da solução e do método construtivo.”

“Características das Estruturas Celulares - Em concreto protendido são indicadas para vãos superiores a 40 metros, econômicas até mais de 200 metros, as estruturas celulares são projetadas com relações altura/vão de 1/22 a 1/18 em obras de altura constante e, em estruturas de altura variável, de 1/14 a 1/20 nos apoios e 1/25 a 1/50 nos vãos. Em todos os casos, o processo executivo é de grande importância na análise de custos, rapidez de construção e escolha da seção transversal.”

De acordo com o exposto acima, as dimensões ideais para as vigas principais ficariam em 5,4m a 7,75m nos apoios centrais e 2,17m a 4,34m no meio do vão central.

Portanto, percebemos o enquadramento da superestrutura de acordo com as concepções de estética e proporção, assim como, escolha e dimensões das seções transversais.

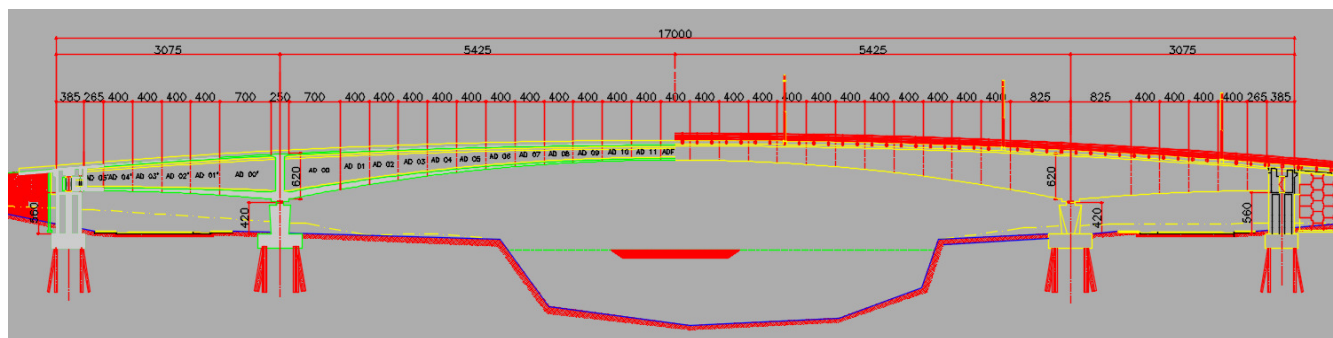


Figura 01 – Perfil longitudinal da ponte.

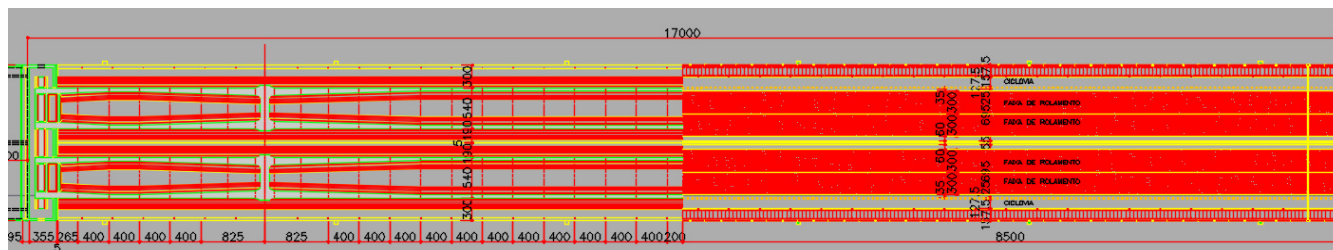


Figura 02 – Corte em planta da ponte.

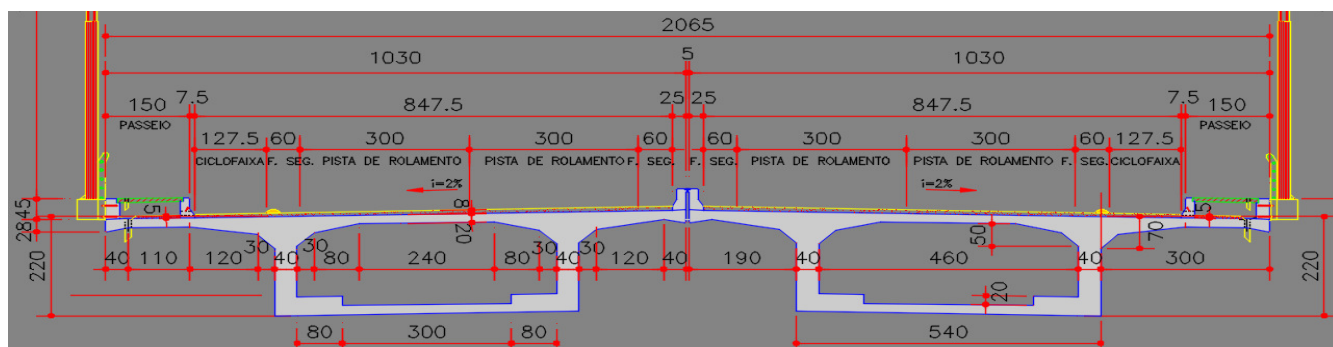


Figura 03 – Seção transversal no centro do vão central.

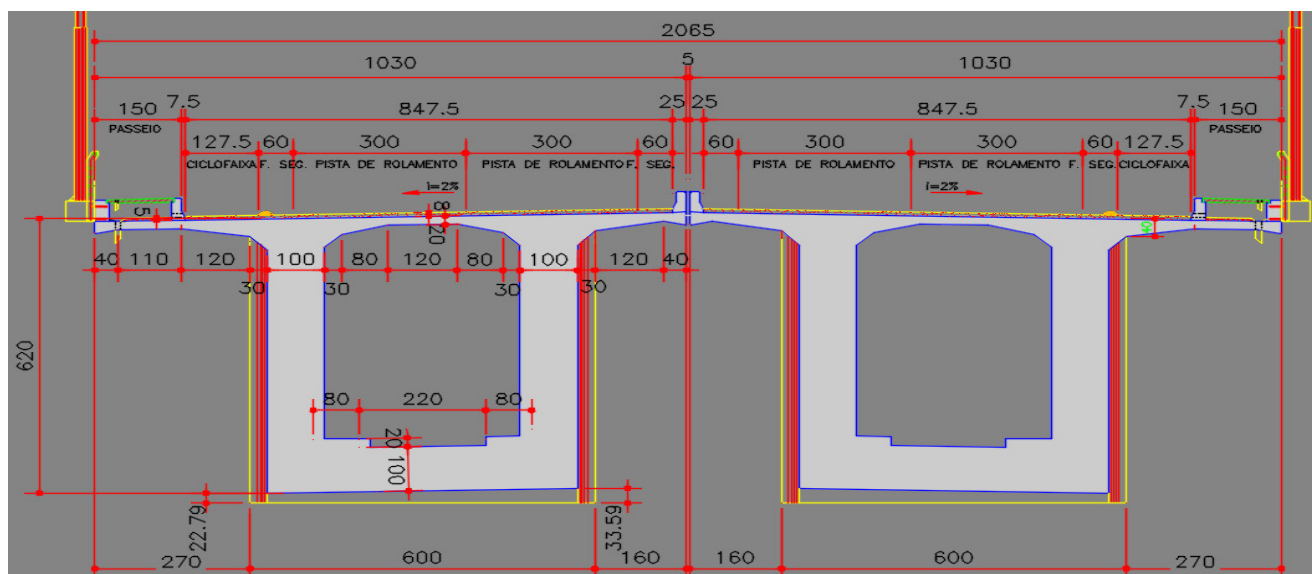


Figura 04 – Seção transversal na seção 14.

Para a Infra/Mesoestrutura os apoios centrais serão constituídos por blocos rígidos, em concreto armado, apoiados sobre linhas de estacas metálicas. Algumas inclinadas em 10º na direção longitudinal da ponte. Cada estaca possui dois perfis soldados, de seção transversal W 610 x 155 Kg/m. Os pilares possuem seção transversal variável, sendo poligonal na base e retangular no topo. Sobre estes pilares serão posicionados aparelhos de apoio elastoméricos, em borracha de Neoprene fretada.

Os apoios extremos – Encontros – possuem blocos rígidos em concreto armado, apoiados sobre linhas de estacas metálicas. Algumas inclinadas em 10º na direção longitudinal da ponte. Cada estaca possui um perfil de seção transversal HP 310 x 125Kg/m. O corpo do encontro será constituído por uma parede central transversal a estrutura – com espessura de 80cm e protendida verticalmente - conectada monoliticamente a outras paredes. Na parte superior desta parede há uma peça denominada viga suporte - protendida na direção horizontal e que acompanha toda a extensão da parede central. Outras peças estruturais, em concreto armado, compõem o encontro. Como lajes, superior e inferior, cortina com console, alas e outras paredes/vigas para fechamento da “caixa” da estrutura. Sobre as vigas principais da superestrutura e abaixo da viga suporte, serão posicionados os aparelhos de apoio mecânicos unidirecionais, que farão a absorção dos carregamentos ao longo da vida útil da ponte. Também serão solicitados na fase executiva, após as primeiras etapas de execução da estrutura. Sobre a laje inferior do encontro, serão posicionados aparelhos de apoio elastoméricos, em borracha fretada de Neoprene, com teflon. Estes aparelhos de apoio irão absorver o carregamento nas primeiras etapas de execução da estrutura.

Para os acessos em Terra Armada, será utilizado em sua base um colchão drenante. Conforme especificado na figura abaixo:



Figura 05 – Detalhe do colchão drenante.

4.3.3 Drenagem

Quando se utilizar material de aterro pouco permeável, ou onde ocorrer surgimento significativo de água, deve-se prever dispositivos que permitam aumentar a eficiência da drenagem, escoando a água sem carreamento de finos, e evitando comprometer a estabilidade da obra tanto na fase construtiva, como após sua conclusão. Este objetivo pode ser alcançado por soluções com uso de filtros (colchões e valas drenantes) com material granular adequado e/ou geotêxteis, ou outras que produzam desempenho satisfatório.

2.3 – METODOLOGIA EXECUTIVA

O atual projeto adotou para metodologia executiva da superestrutura, no vão central de transposição da calha do rio, o método construtivo através da execução em balanços sucessivos, aplicando-se aduelas moldadas no local. Para os vãos extremos e arranques, adotou-se o cimbramento convencional. Os vãos extremos, com 29,0m de extensão, são considerados pequenos para os vãos usuais de pontes e viadutos, além de estarem nas margens do rio, portanto, fora da água e sem a necessidade de estruturas provisórias de fundação para o escoramento atender ao suporte das cargas da superestrutura. A execução inicial dos vãos extremos trará a vantagem de melhor equilibrar os momentos gerados pela concretagem das aduelas, além de evitar a necessidade de dispositivos provisórios de engastamento do tabuleiro ao apoio central.

De acordo com o manual de projetos de obras de arte especial do DNIT, item que trata da escolha do tipo estrutural, tem-se:

“Escolha do Tipo Estrutural - Generalidades- Definida a diretriz no trecho, a escolha da solução estrutural e a otimização de comprimento e vãos será definida após o perfeito conhecimento e a completa assimilação de todos os parâmetros de implantação da obra. O tipo estrutural que melhor atender à interação solo-estrutura e que apresentar maiores vantagens, após o cotejo técnico e econômico de todas as variáveis envolvidas, será o escolhido. Para esta escolha, principalmente nas obras de grande porte, o projetista deverá ter uma larga experiência, adquirida pelo conhecimento de uma vasta gama de projetos e soluções.”

Ainda citando o manual de projetos de OAE do DNIT, no item que trata de sistemas construtivos de superestrutura- execução sobre escoramentos, tem-se:

“Sistemas Construtivos de Superestrutura - Execução Sobre Escoramentos- O processo de execução sobre escoramentos é o mais antigo sistema utilizado na

construção de obras-de-arte especiais; pode ser constituído por escoramento fixo ou, através de inovações mais recentes, pela combinação de escoramento móvel com fôrmas deslizantes. O escoramento fixo pode ser contínuo, somente através de pontaletes, ou misto, com torres e perfis ou treliças. O caráter provisório dos escoramentos induz, quase sempre, o projetista ou o construtor a assumir riscos desproporcionais à redução de custos obtida, visto que, é na fase de escoramento que acontece a maioria dos acidentes de construção de obras-de-arte especiais; solicitam-se as peças ao máximo, minimizam-se os contraventamentos e descarta-se o apoio dos pontaletes ou das torres; também, os pranchões, vigas ou treliças de ligação dos pontaletes ou das torres trabalham, quase sempre, no limite e com deformações excessivas. Estes exageros devem ser coibidos com a exigência de apresentação de projetos de escoramento minuciosamente detalhados e com memorial de cálculo onde se verificam tensões, deformações, flambagem e ligações. O projeto de escoramento é um projeto construtivo que deve ser compatível com o tipo de obra e com o plano de concretagem; cuidados especiais devem ser tomados com movimentações de equipamentos, concretagens assimétricas e protensões que transferem e concentram cargas. Os cimbramentos fixos podem ser formados por pontaletes de madeira ou, mais apropriadamente, por elementos metálicos.”

Ainda citando o manual de projetos de OAE do DNIT, no item que trata de sistemas construtivos de superestrutura- Balanços Sucessivos, tem-se:

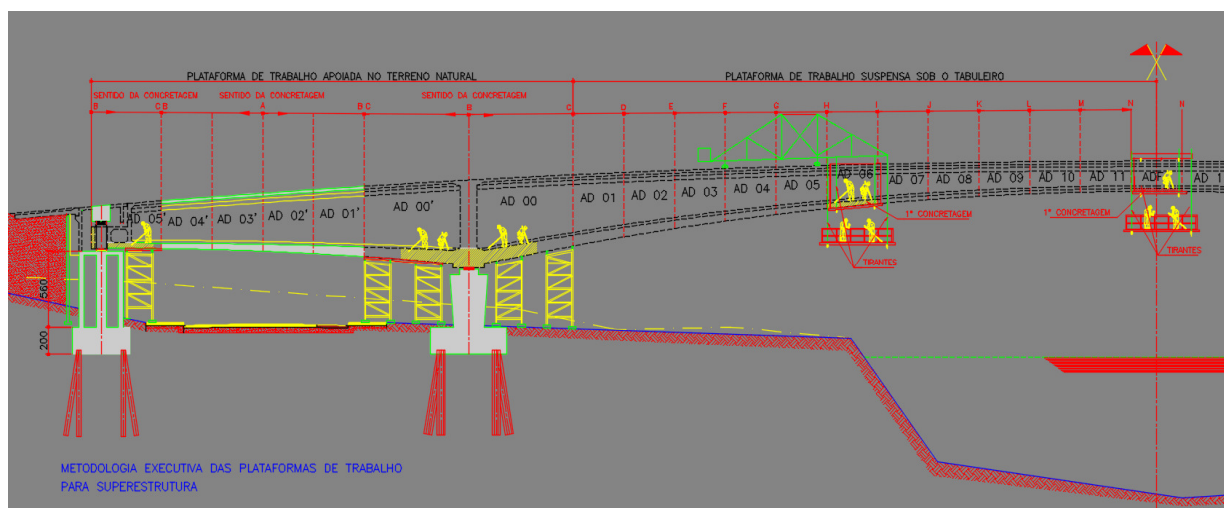
“Balanços Sucessivos - O processo de execução em balanços sucessivos, de ampla aceitação, aplicação e desenvolvimento nos últimos anos, consiste na execução da estrutura em segmentos, aduelas de comprimento variável de 3 a 10 metros, constituindo balanços que, em geral, são equilibrados pelo avanço simultâneo dos balanços dos vãos vizinhos. Normalmente, a execução se

processa simetricamente em relação ao apoio até metade dos vãos adjacentes a ele, e o vão é fechado, evitando-se articulações centrais; o mesmo processo é, então, concluído para os vãos vizinhos. Dessa forma, os momentos de desequilíbrio são relativamente pequenos e os dispositivos de engastamento no apoio, sempre exigidos no processo, ainda que provisórios, podem ser projetados economicamente.”

Portanto, percebemos o enquadramento da escolha do sistema estrutural e da metodologia executiva com as melhores indicações definidas pela manual de projetos de OAE do DNIT.

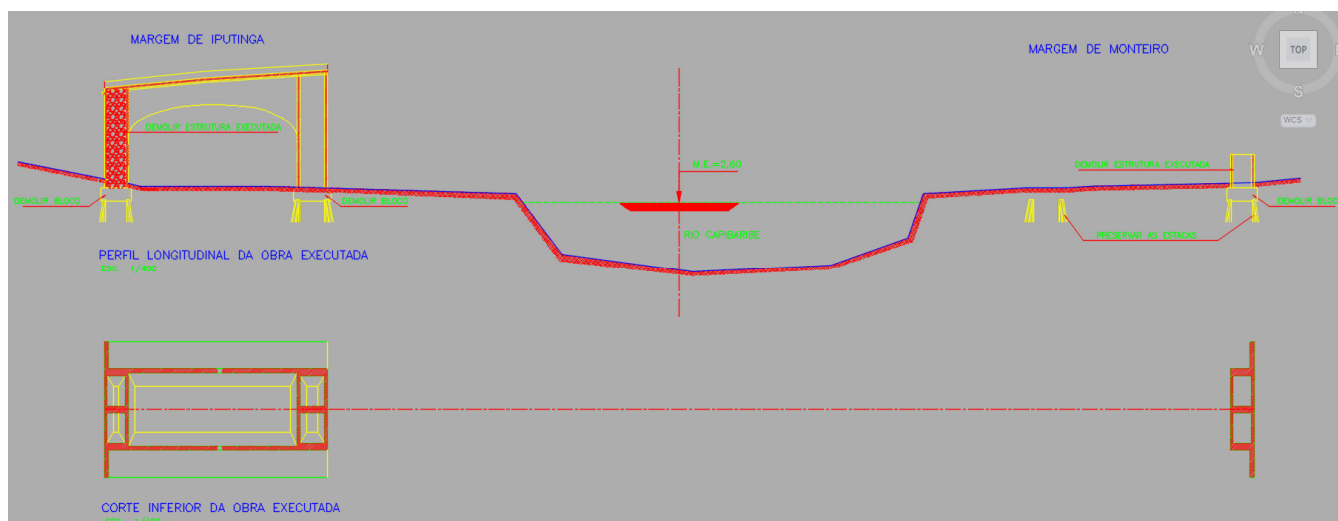
RESUMO DAS ETAPAS:

- 1- DEMOLIÇÃO DA ESTRUTURA EXISTENTE, CONFORME ESTABELECIDO NA ETAPA DE EXECUÇÃO (DEMOLIÇÃO)
- 2- EXECUÇÃO DAS ESTACAS ADICIONAIS REFERENTES AOS APOIOS CENTRAIS.
- 3- CONCRETAGEM DOS BLOCOS DE FUNDAÇÃO CONFORME ESTABELECIDO NAS ETAPAS DE EXECUÇÃO DOS APOIOS CENTRAIS E ENCONTROS.
- 4- CONCRETAGEM DOS APOIOS CENTRAIS E ENCONTROS, CONFORME ESTABELECIDO NAS RESPECTIVAS ETAPAS DE EXECUÇÃO.
- 5- CONCRETAGEM DA SUPERESTRUTURA, CONFORME ESTABELECIDO NAS RESPECTIVAS ETAPAS DE EXECUÇÃO.
- 6- A ESTRUTURA DEVERÁ SER EXECUTADA DE FORMA SIMULTÂNEA, TANTO EM RELAÇÃO AOS DOIS CAIXÕES CELULARES, QUANTO AS DUAS MARGENS DA PONTE, MONTEIRO E IPUTINGA.



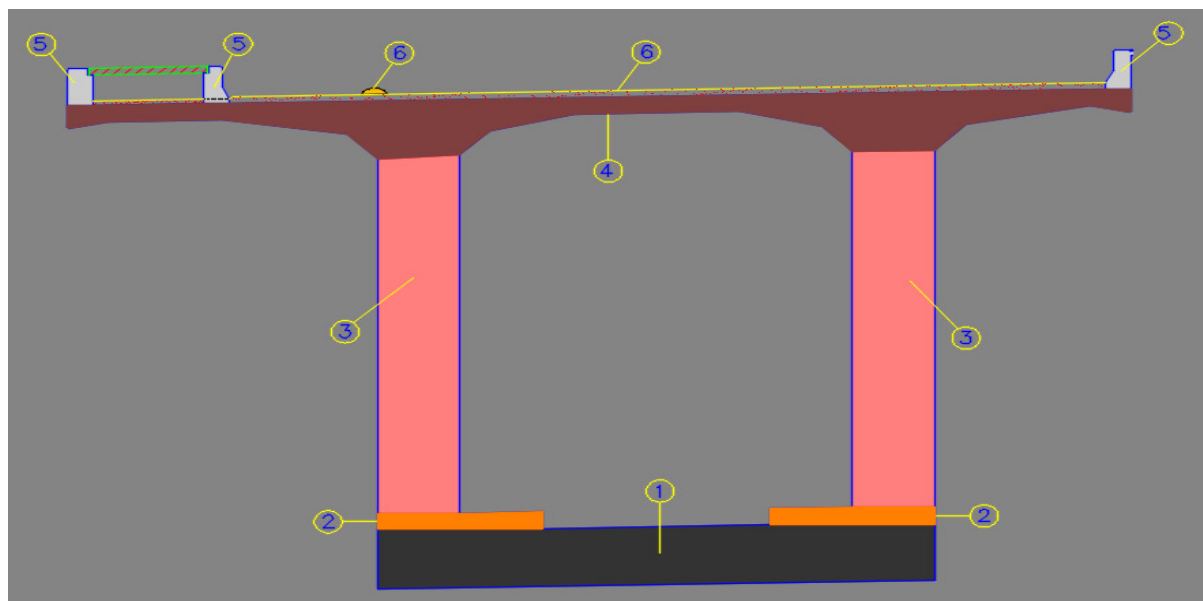
ETAPAS DE EXECUÇÃO (DEMOLIÇÃO):

- 1— DEMOLIÇÃO DA ESTRUTURA EXECUTADA (COM REMOÇÃO)
- 1.1— DEMOLIÇÃO DAS LAJES DO TABULEIRO.
- 1.2— DEMOLIÇÃO DOS PILARES/PAREDES DO APOIO CENTRAL.
- 1.3— DEMOLIÇÃO DOS PILARES/PAREDES DOS ENCONTROS.
(MARGENS DE IPUTINGA E MONTEIRO.)
- 1.4— DEMOLIÇÃO DOS BLOCOS (PRESERVANDO AS ESTACAS)



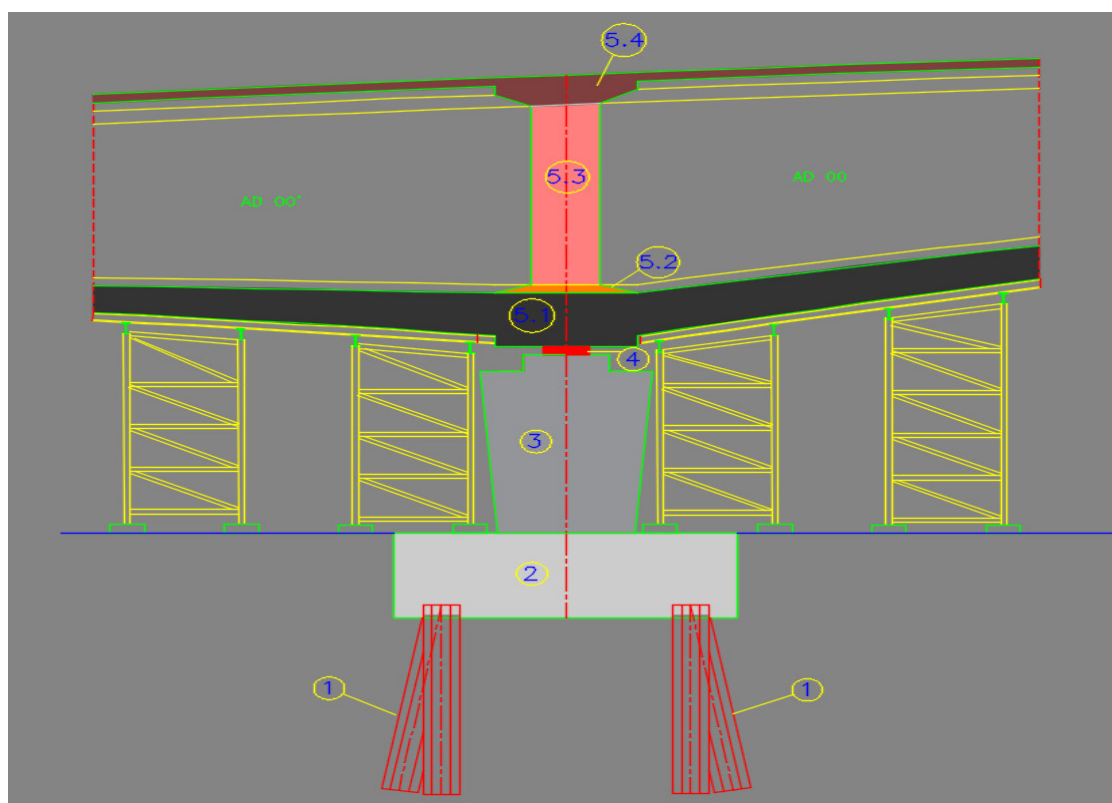
ETAPAS DE EXECUÇÃO (SUPERESTRUTURA):

- 1- CONCRETAR AS ZONAS ① ② ③ E ④ CONFORME A METODOLOGIA EXECUTIVA E O SENTIDO DA CONCRETAGEM, ESTABELECIDO NAS PLATAFORMAS DE TRABALHO.
- 2- A ZONA ③ DE CONCRETAGEM, DEVE SER CONCRETADA EM CAMADAS DE NO MÁXIMO 30cm DE ALTURA. PARA FACILITAR O ADENSAMENTO E A CURA.
- 3- A INTERRUPÇÃO ENTRE AS ZONAS DE CONCRETAGEM, NÃO DEVERÁ ULTRAPASSAR O LIMITE MÁXIMO DE 72 hs. NESTE ESPAÇO DE TEMPO, A SUPERFÍCIE DO CONCRETO DEVERÁ SER MANTIDA ÚMIDA ATÉ A RETOMADA DA PRÓXIMA CONCRETAGEM.
- 4- CONCRETAGEM DA ZONA ④ :
 - 4.1- APÓS 21 DIAS DA CONCRETAGEM DA ZONA ④ DA SUPERESTRUTURA, REFERENTE AO TRECHO SOBRE O ESCORAMENTO VERTICAL, APOIADO SOBRE O TERRENO NATURAL, EFETUAR A PROTENSÃO DOS CABOS DA SUPERESTRUTURA, SEGUINDO O PLANO DE PROTENSÃO, CONFORME A INDICAÇÃO NOS DESENHOS DE PROTENSÃO LONGITUDINAL DAS VIGAS PRINCIPAIS.
 - 4.2- APÓS 11 DIAS DA CONCRETAGEM DA ZONA ④ DA SUPERESTRUTURA, CORRESPONDENTE A CADA UMA DAS ADUELAS DO TRECHO SOBRE A PLATAFORMA DE TRABALHO SUSPensa, EFETUAR A PROTENSÃO DOS CABOS DA SUPERESTRUTURA, SEGUINDO O PLANO DE PROTENSÃO, CONFORME A INDICAÇÃO NOS DESENHOS DE PROTENSÃO LONGITUDINAL DAS VIGAS PRINCIPAIS.
- 5- EXECUTAR OS PASSEIOS. ⑤
- 6- EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO ASFÁLTICO E COLOCAÇÃO DAS TACHAS REFLETIVAS. ⑥



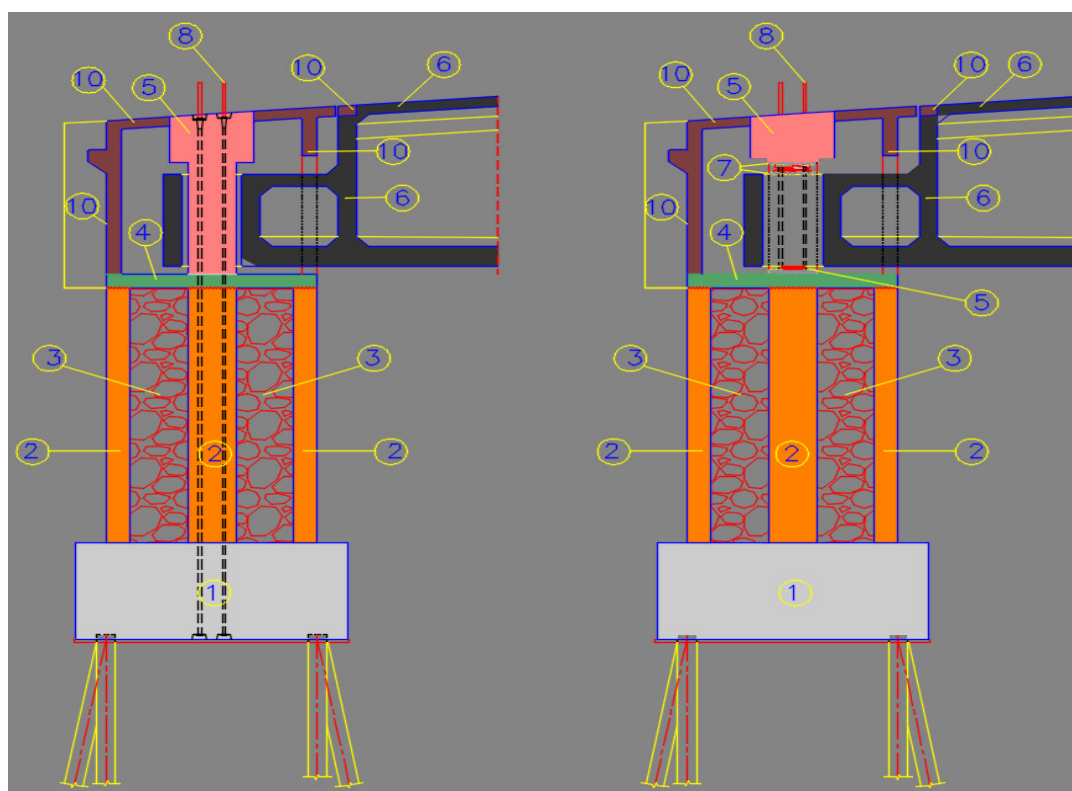
ETAPAS DE EXECUÇÃO (APOIOS CENTRAIS):

- 1- EXECUTAR AS ESTACAS ADICIONAIS, CONFORME ESTABELECIDO EM PROJETO.
- 2- CONCRETAR OS BLOCOS DE FUNDAÇÃO.
- 3- APÓS 7 DIAS DE CURA DO CONCRETO DOS BLOCOS DE FUNDAÇÃO, CONCRETAR OS PILARES.
- 4- APÓS 7 DIAS DE CURA DO CONCRETO DOS PILARES, PROCEDER COM O POSICIONAMENTO DOS APARELHOS DE APOIO INFERIORES, EM NEOPRENE FRETADO.
- 5- NO TRECHO QUE ENGLOBA AS ADUELAS AD 00, AD 00' E TRANSVERSINA CENTRAL, PROCEDER COM A CONCRETAGEM DA SEGUINTE FORMA:
 - 5.1- CONCRETAR A LAJE INFERIOR, SEGUINDO AS ETAPAS DE EXECUÇÃO DESCRITAS NA SUPERESTRUTURA.
 - 5.2- CONCRETAR AS MÍSULAS, SEGUINDO AS ETAPAS DE EXECUÇÃO DESCRITAS NA SUPERESTRUTURA.
 - 5.3- CONCRETAR A ALMA DAS VIGAS DO ESTRADO CELULAR, EM CONJUNTO COM AS TRANSVERSINAS, EM CAMADAS DE NO MÁXIMO 30cm DE ALTURA, NO INTUITO DE FACILITAR O ADENSAMENTO E A CURA.
 - 5.4- CONCRETAR A LAJE SUPERIOR, EM CONJUNTO COM AS MÍSULAS.
- 6- APÓS 21 DIAS DE CURA DA SUPERESTRUTURA, REFERENTE A ÚLTIMA CONCRETAGEM DO TRECHO SOBRE O ESCORAMENTO VERTICAL APOIADO SOBRE O TERRENO NATURAL, EFETUAR A PROTENSÃO DOS CABOS DA SUPERESTRUTURA, SEGUINDO O PLANO DE PROTENSÃO, CONFORME A INDICAÇÃO NOS DESENHOS DE PROTENSÃO LONGITUDINAL DAS VIGAS PRINCIPAIS.



ETAPAS DE EXECUÇÃO (ENCONTROS):

- 1- CONCRETAR OS BLOCOS DE FUNDAÇÃO.
- 2- APÓS 7 DIAS DE CURA DOS BLOCOS DE FUNDAÇÃO, CONCRETAR AS PAREDES ATÉ O NÍVEL EL=10,100. AS PAREDES DEVEM SER CONCRETADAS EM CAMADAS DE NO MÁXIMO 30 cm DE ALTURA, PARA FACILITAR O ADENSAMENTO E A CURA.
- 3- APÓS 7 DIAS DE CURA DAS PAREDES DO ENCONTRO, PROCEDER COM O PREENCHIMENTO DOS ESPAÇOS VAZIOS EXISTENTES ENTRE AS PAREDES, COM CONCRETO CICLÓPICO, ATÉ O NÍVEL EL=10,05.
- 4- APÓS O PREENCHIMENTO COM CONCRETO CICLÓPICO, CONCRETAR A LAJE INFERIOR DA CAIXA DO ENCONTRO.
- 5- APÓS 7 DIAS DE CURA DO CONCRETO DA LAJE INFERIOR, PROCEDER COM O GRAUTEAMENTO DOS CALÇOS INFERIORES, POSICIONANDO OS APARELHOS DE APOIO EM NEOPRENE FRETADO. CONCOMITANTEMENTE, PROCEDER COM A CONCRETAGEM DA PAREDE CENTRAL E DA VIGA SUPORTE, LOCALIZADAS ACIMA DA LAJE INFERIOR DO ENCONTRO.
- 6- APÓS 7 DIAS DE CURA DA PAREDE CENTRAL E DA VIGA SUPORTE, CONCRETAR A SUPERESTRUTURA, LOCALIZADA NO TRECHO SOBRE O ESCORAMENTO VERTICAL, APOIADO SOBRE O TERRENO NATURAL, CONFORME AS ETAPAS DE EXECUÇÃO E SENTIDO DA CONCRETAGEM, ESTABELECIDOS PARA A SUPERESTRUTURA, INCLUINDO VIGAS PRINCIPAIS E TRANSVERINAS. EXCETO O TRECHO FINAL DE 30 CM DA LAJE SUPERIOR.
- 7- APÓS 7 DIAS DE CURA DA SUPERESTRUTURA, PROCEDER COM O GRAUTEAMENTO DOS CALÇOS, EM CONJUNTO COM O POSICIONAMENTO DOS APARELHOS DE APOIO MECÂNICOS SUPERIORES.
- 8- APÓS 14 DIAS DE CURA DA PAREDE CENTRAL E VIGA SUPORTE, PROTENDER VERTICALMENTE A PAREDE CENTRAL DO ENCONTRO, E HORIZONTALMENTE A VIGA SUPORTE, CONFORME A INDICAÇÃO NO DESENHO DE PROTENSÃO VERTICAL E HORIZONTAL DOS ENCONTROS.
- 9- APÓS 21 DIAS DE CURA DA SUPERESTRUTURA, REFERENTE A ÚLTIMA CONCRETAGEM DO TRECHO SOBRE O ESCORAMENTO VERTICAL APOIADO SOBRE O TERRENO NATURAL, EFETUAR A PROTENSÃO DOS CABOS DA SUPERESTRUTURA, SEGUINDO O PLANO DE PROTENSÃO, CONFORME A INDICAÇÃO NOS DESENHOS DE PROTENSÃO LONGITUDINAL DAS VIGAS PRINCIPAIS.
- 10- APÓS A CONCLUSÃO DA PROTENSÃO DOS CABOS DA SUPERESTRUTURA, SEGUINDO O PLANO DE PROTENSÃO, CONFORME A INDICAÇÃO NOS DESENHOS DE PROTENSÃO LONGITUDINAL DAS VIGAS PRINCIPAIS, PROCEDER COM A CONCRETAGEM DA CORTINA, DAS PAREDES DE FECHAMENTO, INCLUINDO A VIGA, E A LAJE SUPERIOR DO ENCONTRO, INCLUINDO O TRECHO DE 30 CM EXISTENTE NA AD 05'.



3 – VANTAGENS DA SOLUÇÃO ADOTADA

O novo projeto adotará uma altura livre de 5,25m em relação aos vãos extremos, sobre as pistas de rolamento da semiperimetral, nas margens do rio Capibaribe. Altura suficiente para o tráfego interno da cidade e que possibilita uma redução substancial na altura de construção da ponte no novo projeto, como poderá ser observado comparando no perfil longitudinal do atual projeto, conforme visualizado na Figura 1. A considerável diminuição da cota do greide, no início dos aterros de acessos, trará como consequência uma menor extensão das estruturas de contenção em terra armada. Gerando uma menor interferência no sistema viário do entorno, uma redução no volume de concreto, peso de aço, formas, volume de aterro.

A nova solução estrutural adotada, incluindo a metodologia executiva em balanços sucessivos do tabuleiro aplicada à obra, gerará menores custos com menor desperdício de formas e consequente redução na geração de resíduos de construção, o que diminui os impactos negativos ao meio ambiente.

Diante do exposto, percebe-se que a escolha por esse tipo de metodologia executiva, adota premissas básicas para soluções que estivessem de acordo com a realidade do local, que fosse compatível com a destinação final da obra e que utilizasse tecnologias já consagradas no país, apresentando menores custos e possibilitando menores prazos de execução.