

## **CONSTRUÇÃO DE UM VIADUTO NA ROTATÓRIA DO ARMANDO MENDES NA CIDADE DE MANAUS.**

Wellerson Ribeiro Braga, Estudante de Engenharia Civil, Centro Universitário  
do Norte – Uninorte, Manaus

Prof. (a). Msc. Edson Andrade Ferreira, Orientador do Centro Universitário do Norte

### **RESUMO**

Na época atual é algo bastante deficiente o tráfego de forma geral da cidade de Manaus, em especial na região do Distrito Industrial da cidade que vem desenvolvendo uma grande insuficiência de sustentar a quantidade de veículos que transitam diariamente sobre o local, com o decorrer dos anos, essa quantidade apenas aumenta. Com relação a isso foi elaborado um projeto de Implantação de Viaduto na rotatória do Armando Mendes, com o intuito de melhoria não só para o tráfego, mas também para as pessoas que habitam na região em que transitam essa numerosa quantidade de veículos. O Bairro Armando Mendes está localizado na zona leste de Manaus, que liga os demais bairros ao Distrito industrial da cidade, que por sua vez, teve um aumento significativo nos últimos anos e, em decorrência desse e de outros elementos, o crescimento habitacional desorganizado neste local torna cada vez mais necessárias alternativas para a melhoria no desenvolvimento de transito de veículos nas vias da cidade de Manaus – Amazonas.

**Palavras Chaves:** Projeto, Implantação, Viaduto.

### **ABSTRACT**

In the current current are deficiency of the traffic of full city of Manaus, in particular in the District of Industrial industry in the city, which decending of the years, this quantity only increases. The relationship was developed with the purpose of implementing the itinerary of Armando Mendes, with the intention of improving not the traffic, but also for the people who have the region in which this numerous amount of vehicles. Armando Mendes Neighborhood is located in the eastern zone of Manaus, which connects the others to the industrial district of the city, which in turn, has had a significant increase in recent years and, as a result of this and other elements, the disorganized housing growth at this moment Local management, life and alternatives for the city of Manaus - Amazonas.

In the current current are deficiency of the traffic of full city of Manaus, in particular in the District of Industrial industry in the city, which decending of the years, this quantity only increases. The relationship was developed with the purpose of implementing the itinerary of Armando Mendes, with the intention of improving not the traffic, but also for the people who have the region in which this numerous

amount of vehicles. Armando Mendes Neighborhood is located in the eastern zone of Manaus, which connects the others to the industrial district of the city, which in turn, has had a significant increase in recent years and, as a result of this and other elements, the disorganized housing growth at this moment Local management, life and alternatives for the city of Manaus - Amazonas.

**Key words:** Project, Implantation, viaduct

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como finalidade a construção de um Viaduto na rotatória do Armando Mendes na cidade de Manaus, uma construção desse porte se faz necessário pela quantidade de veículos que trafegam no local.

O bairro Armando Mendes é localizado na zona leste de Manaus, fundado em 1987, foi construído com o objetivo de ser um bairro modelo, porém este projeto não foi bem-sucedido por conta de invasores que se alojaram nas terras, gerando um vasto aumento populacional do local. É nesta região que está situado o maior centro industrial da cidade de Manaus. De acordo com IBGE/2010, a região tem uma população superior aos 28.288 habitantes.

Segundo DNIT (2010), o planejamento do sistema de transporte da cidade, deve obedecer à necessidades e anseios da população. Com vasto crescimento urbano e industrial da cidade, torna-se necessário cada vez mais a alteração da geometria das vias existentes, para atender as necessidades presentes e futuras, com isso se faz no desenvolvimento de um projeto de implantação de um viaduto na rotatória do Armando Mendes, localizado entre as interseções das avenidas Autaz mirim (Grande circular), Norte e sul e Dos Oitis.

As interseções são pontos do traçado rodoviário onde duas ou mais correntes de tráfego se cruzam, separam ou juntam, gerando desta forma conflitos, os quais podem ser resolvidos e regulados de acordo com regras predefinidas e específicas de cada tipo de interseção. (Manual de Projeto de interseções - DNIT).

O viaduto é um tipo de ponte que visa não interromper o fluxo rodoviário, desta forma mantendo continuidade na via de comunicação, para que não haja obstrução nos cruzamentos, deixando o transito mais livre.

Portanto, este trabalho ira focar, no que diz respeito ao estudo para comprovar a necessidade de implantar um viaduto com alternativa a melhoria nas condições de

transito das avenidas Autaz mirim (Grande circular), Norte e sul e Dos Oitis, na região do bairro Armando Mendes, localizado na zona leste de Manaus/Amazonas.

## 2. OBJETIVOS

Apresentar a proposta para implantação de um viaduto, como nova alternativa para desafogar as vias já existentes, na rotatória do Armando Mendes, localizado nas avenidas Autaz Mirim (Grande circular), Norte e sul e Dos Oitis, bairro Armando Mendes em Manaus- Amazonas.

## 3. METODOLOGIA

Este projeto será executado em quatro etapas, diagnostico da área, capacidade de trafego, dimensionamento e Procedimentos para implantação do viaduto e que será executado sobre a rotatória do Armando Mendes, com interseção das avenidas Autaz Mirim, Norte e Sul e Dos Oitis, localizado na zona leste da cidade de Manaus – Amazonas.

## DESCRIÇÃO DAS OBSERVAÇÕES

### 3.1 ANÁLISE DA ÁREA

Seja utilizado dados já existentes, constituídos por plantas, com a indicação dos limites das vias, intervenções, cartas topográficas e imagens de satélites utilizados de domínio público.



### 3.2 ESTUDO DE TRÁFEGO

Os fundamentos estudados nesta etapa estão de acordo com a avaliação dos estudos de tráfego do local, segundo o Manual de Estudos de Tráfego DNIT (2006).

Os dados foram colhidos pelo próprio autor do projeto, no dia 12 e 13 de abril de 2018, nos períodos, manhã e tarde, considerado os horários de maior pico. A seguir temos os dados.

#### Movimento de Acesso: Períodos Manhã e Tarde

Movimento acesso - Manhã		
Movimento	Hora de Pico	Fluxo de Tráfego
2	06:30 – 06:45	1508
4	06:45 – 07:00	645
7	07:00 – 07:15	369
8	07:15 – 07:30	744

Movimentos de Acesso – Período Manhã (Fonte: Próprio Autor)

Movimento acesso - Tarde		
Movimento	Hora de Pico	Fluxo de Tráfego
2	17:00 – 17:15	691
4	17:15 – 17:30	998
7	17:30 – 17:45	675
8	17:45 – 18:00	354

Movimentos de Acesso – Período Tarde (Fonte: Próprio Autor)

#### Movimento de Saída: Períodos Manhã e Tarde

Movimento Saída - Manhã		
Movimento	Hora de Pico	Fluxo de Tráfego
1	06:30 – 06:45	642
3	06:45 – 07:00	1141
5	07:00 – 07:15	1008
6	07:15 – 07:30	519

Movimentos de Saída – Período Manhã (Fonte: Próprio Autor)

Movimento Saída - Tarde		
Movimento	Hora de Pico	Fluxo de Tráfego
1	06:00 – 06:15	1213
3	06:15 – 06:30	562
5	06:30 – 06:45	324
6	06:45 – 07:00	474

Movimentos de Saída – Período Tarde (Fonte: Próprio Autor)

### **3.3 ADMINISTRAÇÃO DA OBRA**

A empresa responsável pela execução do projeto terá o dever de fazer a contratação de um engenheiro de obra e um mestre de obras que serão responsáveis pela conclusão do projeto

### **3.4 SERVIÇOS PRELIMINARES**

- **3.4.1 Placa de obra**

Elas deverão ser confeccionadas em chapas planas, metálicas, galvanizadas ou de madeira compensada impermeabilizada, em material resistente às intempéries. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Quando isso não for possível, as informações deverão ser pintadas com pintura a óleo ou esmalte. Dá-se preferência ao material plástico pela sua durabilidade e qualidade, terá dimensões de 3,00m x 2,00m.

- **3.4.2 Execução de Escritório**

Próximo à construção a ser realizada, será erguido um barracão de madeira com dimensões de 4,00 x 3,00m, coberto com telhas de alumínio ou fibrocimento que servirá para uso de almoxarifado e estoque de materiais.

### **3.5 DIMENSIONAMENTO DO PROJETO**

- **3.5.1 Estudo de solo**

Depois do levantamento topográfico, serão fundamentais os estudos geotécnicos dos solos, como ensaios granulométricos de acordo com a NBR-7181/ABNT, ensaio de compactação dos solos NBR 7182, e o ensaio de índice de suporte Califórnia C.B.R. NBR 9895. Para definirmos o tipo de fundação foi utilizado dado da empresa CPRM, projeto Siagas. E preciso o uso desses ensaios para que se tenha conhecimento técnico do solo da região e definição de alguns materiais para a implantação do viaduto na Rotatória do Armando Mendes

Feição Geomorfológica:			
Descrição:			
Formação Geológica:			
Profundidade Inicial (m):	Profundidade Final (m):	Tipo de Formação:	
0,00	193,31	Formação Alter do Chão	
Dados Litológicos:			
De (m):	Até (m):	Litologia:	Descrição Litológica:
0	4	Arenito fino	Arenito fino esbranquiçado
4	60	Arenito argiloso	Arenito argiloso fino amarelo
60	66	Argilito	Argilito vermelho plástico
66	67	Arenito silicificado	Arenito silicificado (Arenito Manaus)
67	86	Arenito argiloso	Arenito argiloso fino vermelho, boa seleção
86	107	Arenito grosso	Arenito grosso amarelo
107	109	Argilito	Argilito vermelho plástico
109	119	Arenito fino	Arenito fino vermelho
119	142	Arenito fino	Arenito fino vermelho
142	147	Argilito	Argilito vermelho plástico
147	179	Arenito fino	Arenito fino vermelho
179	182	Arenito fino	Arenito fino vermelho
182	183	Arenito silicificado	Arenito silicificado (Arenito Manaus)
183	193,31	Arenito fino	Arenito fino argiloso

Perfil de Sondagem (Fonte: Siagas)

A profundidade utilizada foi até 60m, como podemos ver na tabela 5. Essa profundidade atende os requisitos do projeto.

TIPO DE SOLO	$\kappa$ (KN/m <sup>2</sup> )
<b>Argila</b>	120
<b>Silte argiloso</b>	200
<b>Silte arenoso</b>	250
<b>Areia</b>	400

Coefficiente em função do tipo de solo - (Fonte: Décourt-Quaresma)

### **3.6 PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DO PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE VIADUTO**

Os procedimentos para a implantação do Viaduto na Rotatória do Armando Mendes em Manaus-Amazonas, detalha as principais etapas que necessitam especial atenção para o gerenciamento no decorrer da sua implementação. Todas estas etapas previstas assinalam os passos sequenciais a serem desenvolvidos e a responsabilidade de tornar viável a sua execução.

A implantação de um viaduto abrange alguns procedimentos básicos, a saber:

- **3.6.1 Execução da Infraestrutura**

A Infraestrutura que será executada neste projeto, seguirá duas etapas principais, na qual a primeira delas refere-se da escavação e concretagem das estações, onde adotou-se estacas escavadas e, a segunda etapa da montagem das fôrmas metálicas com subsequente concretagem dos blocos de fundação, rígidos de concreto armado, com  $\varnothing$  1 m, o qual unirá as extremidades superiores das estacas. As mesmas, serão moldadas no local após a escavação do solo, são executadas através de torres metálicas, apoiadas em chassis metálicos ou acopladas a caminhões. Em ambos os casos são empregados guinchos, conjunto de tração e haste de perfuração hidráulica, constituídas de trados em sua extremidade, seguindo as especificações da NBR 6122 (1996).

- **3.6.2 Modo executivo**

Perfuração, colocação da armadura e concretagem:

Uma vez instalado e nivelado o equipamento, posiciona-se a ponta do trado sobre o piquete de locação e inicia-se a perfuração. O trado é automaticamente esvaziado por força centrífuga. Esta operação é repetida várias vezes até se atingir a cota final estabelecida em projeto.

Atingida a cota prevista em projeto e confirmada a característica do solo, em comparação com a sondagem mais próxima, procede-se com a colocação da armadura e posterior concretagem da estaca.

Características do concreto: O concreto deve satisfazer as seguintes exigências:

- Abatimento ou “slump test” =  $20 \pm 2$  cm;  $F_{ck}$  = 20 MPa;
- Consumo de cimento não inferior a 300 kg/m<sup>3</sup>.

- **3.6.3 Execução da Mesoestrutura**

A Mesoestrutura do Projeto em questão, é constituída pelos elementos:

Pilares e encontros.

Os pilares, estão de acordo com as diretrizes descritas no Manual de Instruções e Procedimentos de Obras Espaciais DNIT (2015), levando em consideração as especificações da NBR 6118 (2004). A mesoestrutura, é formada por 15 pilares de concreto armado com 6,5m de altura, circulares de 100 cm de diâmetro e comprimento variável com vigas transversinas de 120 cm de largura e altura variável apoiada nos pilares para apoio da superestrutura.

Os encontros serão de concreto armado, compatíveis aos esforços a qual estão sendo submetidos. No caso da ligação rígida da superestrutura aos encontros, estes poderão ser preenchidos com brita

- **3.6.4 Execução da Superestrutura:**

Os elementos que constituem a superestrutura do Projeto de Implantação de Viaduto na Rotatória do Armando Mendes, serão com vigas moldadas no local, sendo a concretagem das vigas executadas sobre a fôrma que fica apoiada no escoramento em contato com o terreno. Após atingir a resistência necessária do concreto, a viga pode ser protendida, e após a protensão do vão, o escoramento e as fôrmas podem ser retirados.

Este processo necessita de escoramento para sua execução, os quais devem ser dimensionados para serem os mais leves e econômicos possíveis, os quais serão executados com fôrmas de escoramentos fixo, o qual fica apoiado no terreno e as deformações devem ser compensadas através de contra-flechas.

- **3.6.5 Execução da Drenagem:**

A solução de drenagem para o Viaduto da Rotatória do Armando Mendes foi desenvolvida de maneira que permitisse coletar e transportar a precipitação caída sobre os dois tabuleiros executados a não deixar que interfiram com as habitações existentes nas imediações do viaduto. Por razões de durabilidade a tubagem metálica do sistema de drenagem, colocada ao longo do tabuleiro é em ferro fundido centrifugado (FFC) de cor vermelha do tipo Metallit da Pont Mousson. As soluções adotadas para o sistema de drenagem pluvial do viaduto serão de acordo com os critérios adotados na escolha dos pontos de descarga e dimensões dos tubos; critérios estes, seguidos no dimensionamento hidráulico; e faz igualmente referência ao processo construtivo.



O sistema de drenagem pluvial do viaduto passou a ser constituído por: grelha metálica sumidouro; tubos de queda metálicos em Ferro Fundido Cinzento (FFC) DN 100 ligados à tubagem longitudinal; tubagem longitudinal e acessórios em FFC de diâmetros variando entre DN 150 a DN 300, colocados sob o tabuleiro e fixos a este através de pendurais; tubos de queda em FFC DN 300 fixos, um por cada pilar; descarga e dissipação de energia em caixas em betão armado; canal de descarga de secção retangular com ou sem degraus em betão armado para encaminhamento do caudal até à descarga.

Os dispositivos de drenagem foram projetados de acordo com a NBR 6971 (1999).

- **3.6.6 Execução da Pavimentação:**

Após a execução da fase de drenagem, faz-se necessário seguir o processo de pavimentação do Viaduto da Rotatória do Armando Mendes, com isso é preciso primeiramente a regularização de acordo com o manual de pavimentação do DNIT (2009). Quando houver necessidade de executar camada de reforço com espessura final superior a 20cm, estas serão subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de reforço será de 1cm, após a compactação.

Em seguida, Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, deve-se proceder à escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, para o subleito.

A operação de compactação deve ser conduzida de modo que a espessura a ser compactada na fase final, pelos rolos pneumáticos ou lisos, seja a maior possível, nunca menor que 5 cm, após compactação. A superfície da base será comprimida até que se apresente lisa e isenta de partes soltas ou sulcadas.

A compactação final deve ser efetuada com o rolo metálico tandem de rodas lisas, quando então a superfície da mistura deve apresentar-se bem desempenada. (DERBA-ES-P-17/01).

A espessura máxima de cada camada individual, após compressão, deve ser definida na obra pela Fiscalização, em função das características de trabalhabilidade da mistura e da eficiência do processo de compressão, porem nunca deve ser superior a 7,5cm, e nem inferior a 2,5cm

A pavimentação do viaduto da Rotatória do Armando Mendes é feita com Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ), devido ao seu alto desempenho em resistir esforços, como em pavimentos de vias de tráfego mais intenso.

- **3.6.7 Sinalização:**

Para a sinalização do Viaduto em questão, adotou-se a sinalização horizontal, pois este tipo de sinalização tem a função de organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos, complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação. A sinalização horizontal fornece informações que permite aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo do tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

Nesta sinalização é necessário que atenda aos critérios de segurança e conforto do usuário, segundo DNER 339/340 (2007).

### **3.7 MATERIAS**

- **3.7.1 Concreto**

O concreto empregado na construção do viaduto da Rotatória do Armando Mendes, foi o concreto Fck 30 Mpa, empregado na infraestrutura, mesoestrutura e superestrutura, deve ser dosado e controlado conforme prescrito na NBR 6118 (2014).

- **3.7.2 Aço**

O aço adotado no projeto do viaduto da rotatória do Armando Mendes foi O aço para as armaduras de protensão deve atender ao especificado nas NBR-7482/90 e NBR-7483/91. Adota-se, para valor característico da resistência à tração, no caso de barras e fios, o valor mínimo da tensão a 1% de alongamento da categoria do aço empregado e, no caso de cordoalhas, o valor nominal que corresponde ao quociente da carga mínima a 1% de alongamento pela área nominal da seção, de acordo com a categoria do aço.

- **3.7.3 Tubos FºFº DN 300mm**

Serão utilizados tubos de ferro fundido DN 300mm para a drenagem do viaduto da Rotatória do Armando Mendes.

- **3.7.4 CBUQ**

A pavimentação do viaduto da Rotatória do Armando Mendes é feita com Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ), devido ao seu alto desempenho em resistir esforços, como em pavimentos de vias de tráfego mais intenso.

### **3.7.5 Tinta acrílica**

A tinta acrílica é usada para a sinalização vertical do projeto em questão.

## **3.8 EQUIPAMENTOS**

Para a implantação do viaduto da Rotatória do Armando Mendes deverão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- **3.8.1 Bate Estacas:**

O bate-estacas é necessário para o projeto pois será usado para cravar as estacas da fundação com golpeamentos sequenciais.

- **3.8.2 Guindastes:**

O guindaste ajuda a cravar as estacas no solo e, posteriormente, o equipamento auxilia na concretagem.

- **3.8.3 Perfuratriz:**

Usada para fazer as perfurações necessárias no solo para a implantação do viaduto da rotatória do Armando Mendes.

- **3.8.4 Compressores:**

Os compressores a serem utilizados na obra serão de acordo com as normas rodoviárias do (DERBA, ES-P-17/01). “Os equipamentos para compressão devem ser constituídos por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou vibratório”. Os rolos pneumáticos, auto propulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5kgf/cm<sup>2</sup> a 8,4 kgf/cm<sup>2</sup> (35 a 120 Psi) ”.

- **3.8.5 Guinchos:**

Serão utilizados para o transporte e elevação de cargas de um ponto a outro, necessários na obra, economizando tempo em diferentes tipos de processos, com eficiência e agilidade.

- **3.8.6 Betoneira:**

Utilizada para misturar concreto, argamassas e outros compostos de forma homogênea, rápida e com um menor esforço por parte do operador.

#### 4. ESCOLHA DO LOCAL

O Viaduto Elaborado na Rotatória do Armando Mendes, está localizado em uma rótula de aproximadamente 120m de diâmetro e quatro ramos de acesso que são as avenidas Autaz Mirim, Norte-Sul e Dos Oitis latitude -3.0984814 e longitude -59.9494239,874.



Mapa de Localização da Rotatória do Armando Mendes (Fonte: Google Maps)

## **CONCLUSÃO**

Devido a tantos casos de abandono, mortes e adoecimento de animais domésticos nas ruas a construção de um hospital veterinário público se faz necessário. Lembrando sempre que um Hospital Veterinário Público não seria benéfico apenas aos animais porém a população também pois o respeito a eles é marca de uma sociedade ética que reflete no bem comum de todos.

Para diminuir esses problemas o Hospital Veterinário Público vem como uma solução rápida e fácil para todos os animais e a população de baixa renda que não tem condições financeiras de levar seu animal ao veterinário e nem ter acesso aos medicamentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem

MANAUSTRANS – Instituto Municipal de Engenharia e Fiscalização do Trânsito

IPR/DNER, Manual de Projeto de Obras de Arte Especiais, RJ (1996);

MASON, JAYME, Pontes de Concreto Armado e Protendido, 1ª ed. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1977;

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

CONAMA – Conselho Nacional de meio Ambiente

Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR 7187-2003 – Projeto de Pontes e Concreto Armado e Protendido

Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR 7188-1984 – Carga Móvel em Pontes Rodoviárias e Passarela de Pedestres

Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR 6118-2003 – Projeto de Estruturas de Concreto Armado e Protendido

Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR 6122-1996 – Projeto e Execução de Fundações

Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR 6123-1988 – Forças Devido aos Ventos em Edificações - Procedimento

Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR 9062-2001 – Projeto e Execução de Estrutura de Concreto Pré-moldado

Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimentos

Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR 7482-1990 – Fios de aço para Concreto Protendido

Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR 7483-1991 – Cordoalhas de Aço

para Concretos Protendidos

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

## ANEXOS

## Planilha Orçamentária da Obra

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA VIADUTO ROTATÓRIA DO ARMANDO MENDES					
LOCAL: ROTATÓRIA DO ARMANDO MENDES - JUNTO AS INTERVENÇÕES AUTAZ MIRIM, OITIS E NORTE-SUL - MANAUS - AM					
Planilha Orçamentária efetuada conforme Planilha Base Sinapi Jun/2018					
				Data: 04/06/2017	
ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
1.0	SERVIÇOS GERAIS				217.560,00
1.1	Mobilização de Pessoal e Equipamento	vb	1,00	34.300,00	34.300,00
1.2	Instalação de Canteiro de Obra	vb	1,00	73.500,00	73.500,00
1.3	Manutenção de canteiro	vb	1,00	63.700,00	63.700,00
1.4	Desmobilização e Remoção de Canteiro	vb	1,00	21.560,00	21.560,00
1.5	Levantamentos Topográficos Complementares	vb	1,00	24.500,00	24.500,00
2.0	INFRAESTRUTURA				1.647.139,71
2.1	Forma plana comum	m <sup>2</sup>	3.781,68	39,53	149.489,81
2.2	Forma plana aparente	m <sup>2</sup>	5.064,74	41,90	212.212,61
2.3	Aço CA-50 (material, corte, dobra e montagem)	kg	87.752,89	6,18	542.312,86
2.4	Concreto com lançamento bombe-vel fck= 20,0 Mpa	m <sup>3</sup>	2.299,20	323,21	743.124,43
3.0	MESOESTRUTURA (encontros, pilares)				370.617,48
3.1	Forma plana comum	m <sup>2</sup>	212,00	39,53	8.380,36
3.2	Forma plana aparente	m <sup>2</sup>	472,60	41,90	19.801,94
3.3	Aço CA-50 (material, corte, dobra e montagem). Fornecimento/corte (Perda de 10% / Dobra e colocação)	kg	15.328,00	6,18	94.727,04
3.4	Concreto com lançamento bombeável fck= 25 Mpa	m <sup>3</sup>	766,40	323,21	247.708,14
4.0	SUPERESTRUTURA (laje de transição, vigas e tabuleiro)				4.085.523,18
4.1	Fôrma Plana Aparente	m <sup>2</sup>	6.913,06	41,90	289.657,21
4.2	Forma Plana Comum	m <sup>2</sup>	108,72	39,53	4.297,70
4.3	Aço CA-50 (material, corte, dobra e montagem). Fornecimento/corte (Perda de 10% / Dobra e colocação)	kg	200.781,88	6,18	1.240.832,02
4.4	Concreto com lançamento bombeável fck= 25,0 Mpa	m <sup>3</sup>	2.138,66	323,21	691.236,30
4.5	Fornecimento, Transporte e Montagem de Pré-moldados de Concreto	m <sup>2</sup>	281,94	1135,42	320.120,31
4.6	Junta Elástica expansível nucleada ref. 2020 F Jeene ou similar	m	643,26	157,14	101.081,88
4.7	Aparelho de apoio de elastômero fretado para superestrutura do viaduto	dm <sup>3</sup>	2.328,48	57,73	134.423,15
4.8	Protensão da laje do viaduto com cordoalha engraxada	kg	26.224,00	49,70	1.303.332,80
4.9	Execução de furos, chumbador químico em concreto para fixação de chapa de aço / aparelho de neoprene	vb	1,00	541,81	541,81
5.0	DRENAGEM				229.171,72
5.1	Tubos de FFP DN 300mm	m	50,00	500,25	25.012,50
5.2	Escavação com destino e bota-fora (dmt=30km)	m <sup>2</sup>	1.282,00	38,56	49.433,92
5.3	Forma plana comum	m <sup>2</sup>	1.684,00	39,53	66.568,52
5.4	Concreto com lançamento bombeável fck=13,5 Mpa	m <sup>3</sup>	168,40	282,11	47.507,32
5.5	Tela de aço CA 50 Ø 6 mm	m <sup>2</sup>	1.686,00	24,11	40.649,46
6.0	PAVIMENTAÇÃO				1.509.705,98
6.1	Regularização do subleito	m <sup>2</sup>	10.120,65	0,60	6.072,39
6.2	Reforço com CBR >=10%	m <sup>2</sup>	6.109,50	4,42	27.003,99
6.3	Sub-base de laterita com CBR >=40%	m <sup>2</sup>	2.482,14	28,74	71.336,70
6.4	Base de brita graduada	m <sup>2</sup>	1.500,42	103,44	155.203,44
6.5	Imprimação	m <sup>2</sup>	9.120,40	2,43	22.162,57
6.6	Pintura de ligação	m <sup>2</sup>	9.120,40	0,61	5.563,44
6.7	CBUQ (Binder)	m <sup>2</sup>	1.365,44	497,20	678.896,77



6.8	CBUQ (Capa)	m³	1.012,74	538,83	543.466,67
7.0	ACABAMENTOS/PINTURA				568.074,62
7.1	Tratamento em Concreto Aparente	m²	7.785,00	6,80	52.938,00
7.2	Pintura em concreto o verniz base de resina acrílica ref. Denveriz AB ou similar	m²	7.785,00	8,45	65.783,25
7.3	Pintura Epóxi	m²	700,00	84,57	59.199,00
7.4	Impermeabilização com elastômero em solução, estruturada com tela de nylon sobre primer ref. Denverlastic ou similar	m²	330,00	551,56	182.013,47
7.5	Camada de proteção mecânica em argamassa de cimento e areia traço 1:3	m³	330,00	630,73	208.140,90
7.6	Pintura asfáltica ref. Neutrol 45 ou similar	m²	2.612,30	4,07	
8.0	SERVIÇOS COMPLEMENTARES				16.350,00
8.1	Grama em placas	m²	3.000,00	5,45	16.350,00
9.0	SINALIZAÇÃO				30.368,72
9.1	Pintura de Sinalização horizontal	m²	1.740,00	15,50	26.970,00
9.2	Painel vertical em conformidade formado por placas de identificações, nas dimensões de 800 x 1.100 mm	und	8,00	424,84	3.398,72
TOTAL SEM BDI					8.674.511,42
BDI DE 28,37%					2.460.958,89
TOTAL COM BDI					11.135.470,31

## Cronograma de Atividades

CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO											
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	PRAZO DE EXECUÇÃO (MESES)								VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI 29,27%
		6 MESES	6 MESES	6 MESES	6 MESES	6 MESES	6 MESES	4 MESES	4 MESES		
01	SERVIÇOS GERAIS	100%								R\$ 230.860,00	
		230.860,00									
02	INFRAESTRUTURA	50%	50%							R\$ 1.771.949,76	
		885.974,88	885.974,88								
03	MESOESTRUTURA		50%	50%						R\$ 388.678,84	
			194.339,42	194.339,42							
04	SUPERESTRUTURA			50%	50%					R\$ 4.165.894,29	
				2.082.947,15	2.082.947,15						
05	DRENAGEM				50%	50%				R\$ 234.164,40	
					117.082,20	117.082,20					
06	PAVIMENTAÇÃO					50%	50%			R\$ 1.519.111,64	
						759.555,82	759.555,82				
07	ACABAMENTO/PINTURA						50%	50%		R\$ 592.295,87	
							296.147,94	296.147,94			
08	SERVIÇOS COMPLEMENTARES						50%	50%		R\$ 80.833,20	
							40.416,60	40.416,60			
09	SINALIZAÇÃO								100%	R\$ 31.314,10	
									31.314,10		
DESEMBOLSO	MENSAL	230.860,00	1.080.314,30	2.277.286,57	2.200.029,35	876.638,02	1.096.120,36	336.564,54	31.314,10	R\$ 9.015.102,10	R\$ 11.653.822,48
	ACUMULADO	1.116.834,88	2.197.149,18	4.474.435,75	6.674.465,09	7.551.103,11	8.647.223,47	8.983.788,00	9.015.102,10		