



**PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO
BARRA DO PIRAÍ**

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	1/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	4
2. PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA	5
2.1. FATORES CONDICIONANTES	5
2.1.1. Localização	5
2.1.2. Clima e Pluviometria	7
2.1.3. Acessos.....	9
2.1.4. Apoio Logístico.....	12
2.2. PLANO DE ATAQUE	16
2.2.1. Frentes de Serviço	16
2.2.2. Pontos de Atenção do Processo Executivo	16
2.2.3. Cronograma Físico.....	19
2.2.4. Cronograma Físico – Financeiro.....	21
2.3. PLANEJAMENTO: SEQUENCIAMENTO E RECOMENDAÇÕES	22
2.4. CANTEIRO DE OBRAS E INSTALAÇÃO NECESSÁRIAS.....	59
2.4.1. Histograma de Equipamentos e Mão-de-obra	59
2.4.2. Dimensionamento de Instalação	61
2.5. FONTES DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO	71
3. TERMO DE ENCERRAMENTO	72



**PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO
BARRA DO PIRAÍ**

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA PONTE E O VIADUTO EM BARRA DO PIRAÍ.	4
FIGURA 2 - MAPA DA SITUAÇÃO	6
FIGURA 3 - TEMPERATURAS, MÁXIMAS E MÍNIMAS, MÉDIAS EM BARRA DO PIRAÍ	7
FIGURA 4 - CHUVA MENSAL MÉDIA EM BARRA DO PIRAÍ	8
FIGURA 5 - ACESSO ENTRE AS DUAS ALÇAS DA PONTE	9
FIGURA 6 - ACESSO SUL DA OBRA - RJ-137.....	10
FIGURA 7 - ACESSO SUL DA OBRA - RJ-145.....	10
FIGURA 8 – ACESSO NORTE DA OBRA - ENTRONCAMENTO BR-393/RJ, RJ-137 E RJ-145	11
FIGURA 9 – ACESSO AO BOTA-FORA	24
FIGURA 10 – ÁREA DE ESTOCAGEM DAS VIGAS – PRÓXIMA À OBRA.....	35
FIGURA 11 – POSICIONAMENTO VIGAS E TRELIÇA	36
FIGURA 12 – LANÇAMENTO DAS VIGAS – VÃO NORTE	44
FIGURA 13 - LANÇAMENTO DAS VIGAS – VÃO SUL	45
FIGURA 14 – LOCALIZAÇÃO GERAL DE CANTEIROS	64
FIGURA 15 – LOCALIZAÇÃO CANTEIROS AVANÇADOS.....	64
FIGURA 16 – CANTEIRO PRINCIPAL DA PONTE E ESTOQUE DE VIGAS	65
FIGURA 17 – LAYOUT DO CANTEIRO PRINCIPAL DA PONTE	66
FIGURA 18 – ÁREA DE ESTOQUE – ALÇA NORTE	67
FIGURA 19 - LAYOUT DA ÁREA DE ESTOQUE – ALÇA NORTE.....	67
FIGURA 20 – CANTEIRO PRINCIPAL DO VIADUTO.....	68
FIGURA 21 – LAYOUT DO CANTEIRO PRINCIPAL DO VIADUTO	69
FIGURA 22 – ÁREA DE FABRICAÇÃO DE PRÉ-MOLDADOS	70



**PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO
BARRA DO PIRAÍ**

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	3/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – ÁREAS E TAXAS REFERENCIAIS PARA INSTALAÇÕES SANITÁRIAS62
TABELA 2 - ÁREAS E TAXAS REFERENCIAIS PARA VESTIÁRIOS.....62

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	4/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2


1. APRESENTAÇÃO

A JM Souto Engenharia e Consultoria Ltda. apresenta o Relatório de Plano de Trabalho referente ao Projeto Executivo do Complexo Barra do Piraí, onde terá a implantação da Ponte sobre o Rio Paraíba do Sul e o Viaduto sob a linha férrea existente, localizado no município de Barra do Piraí, no Estado do Rio de Janeiro.



Figura 1 - Localização da Ponte e o Viaduto em Barra do Piraí.

O objetivo principal do presente estudo é, através das intervenções de fechamento de passagem em nível localizada na Av. Vereador Chequer Elias, prover a implantação de uma terceira ponte de circulação de veículos no município de Barra do Piraí-RJ.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 5/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

2. PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA

2.1. FATORES CONDICIONANTES

2.1.1. Localização

Barra do Piraí é um município brasileiro situado na região do Médio Paraíba, no sul do estado do Rio de Janeiro. Com área de, aproximadamente, 585km² e 92,88 mil de habitantes.

A obra será realizada no Bairro Centro, no município de Barra do Piraí/RJ. O local apresenta pouca infraestrutura de apoio à obra, sendo apresentado efetivo apoio no centro do município e em Volta Redonda.

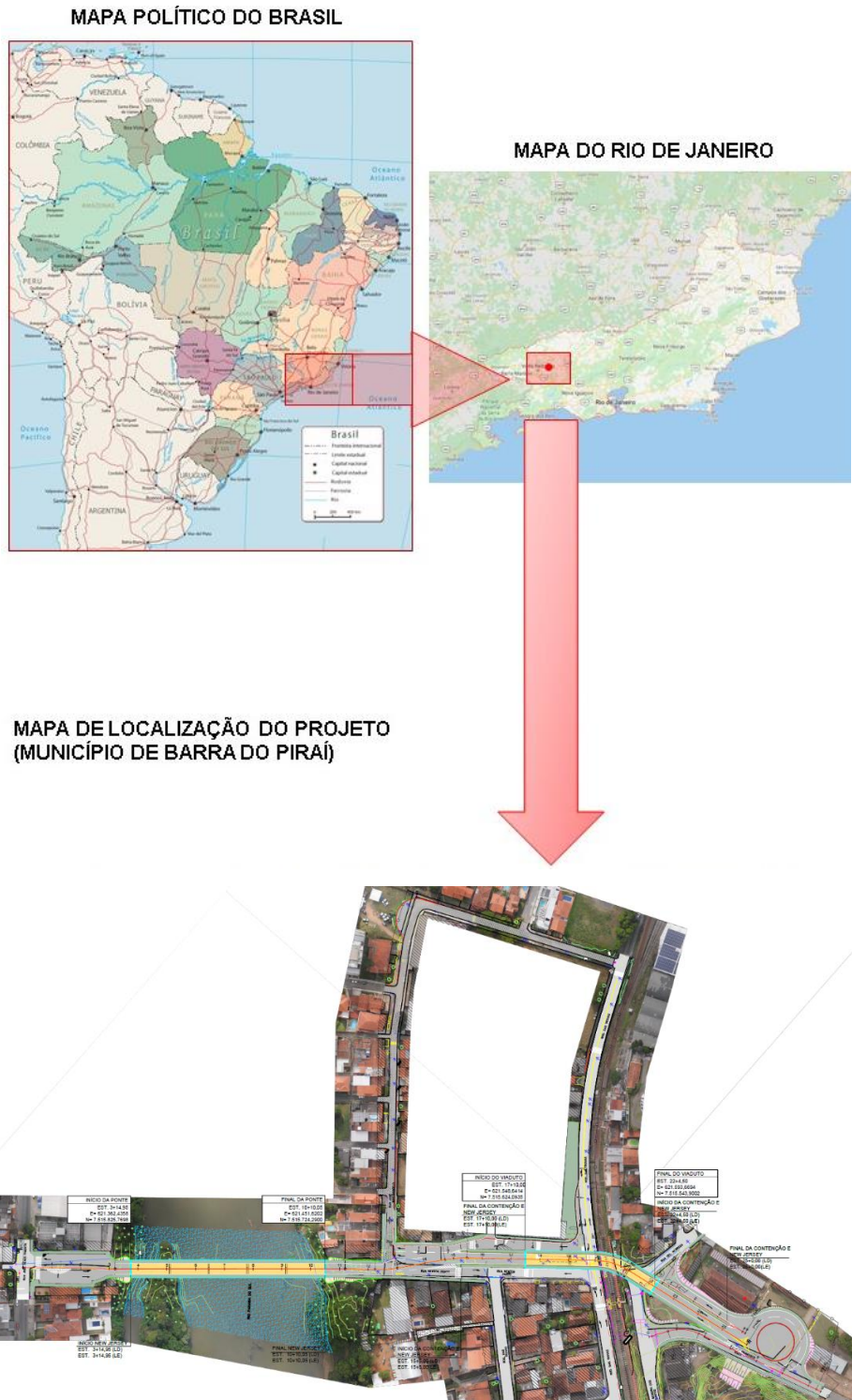
Infraestrutura de Apoio a Obra:

- O Município possui pouca disponibilidade hoteleira;
- Existência de agências bancárias localizadas no centro do Município;
- Disponibilidade de restaurantes dentro do perímetro urbano do Município;
- Disponibilidade de locação de residências no centro do Município;
- Existência de hospitais no Município. Os Hospitais mais próximos são:
 - Hospital Nova Santa Casa;
 - Hospital e Maternidade Maria de Nazaré;

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	6/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

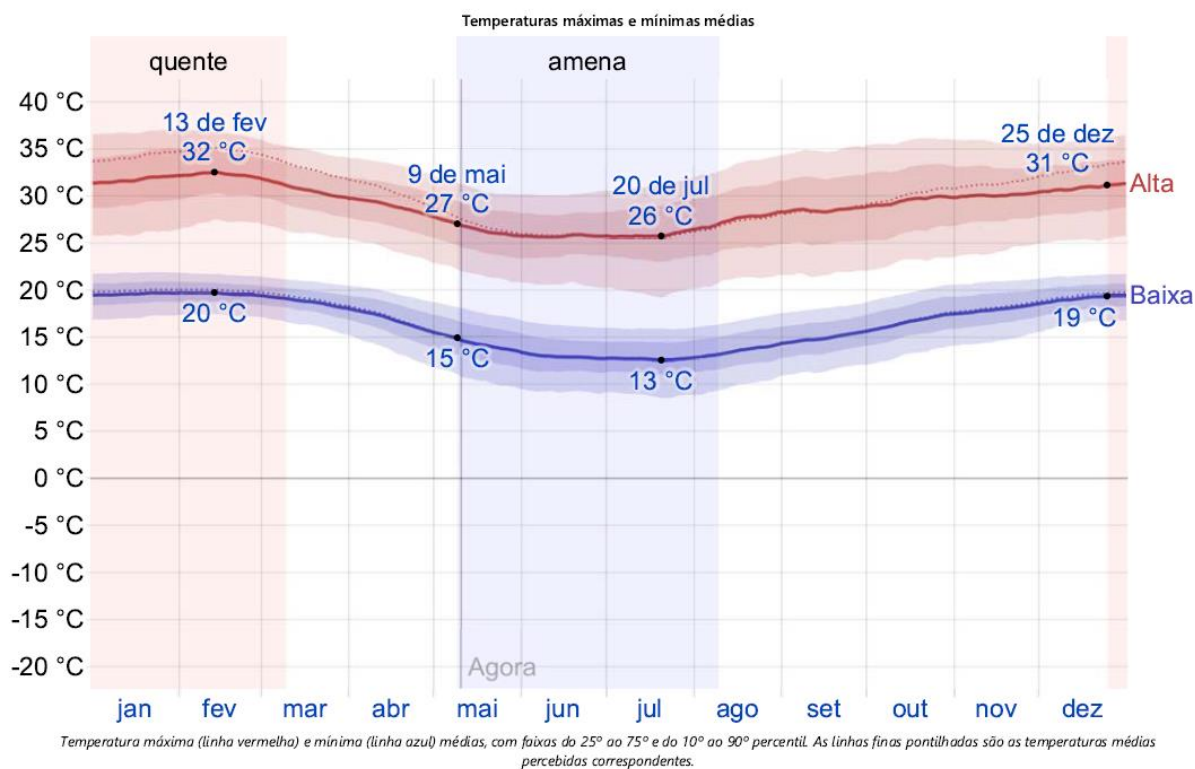
Figura 2 - Mapa da Situação



2.1.2. Clima e Pluviometria

Ao longo do ano em Barra do Piraí a temperatura varia de 19°C a 31°C, apresentando precipitações principalmente no período de Novembro a Março, conforme gráficos apresentados abaixo:

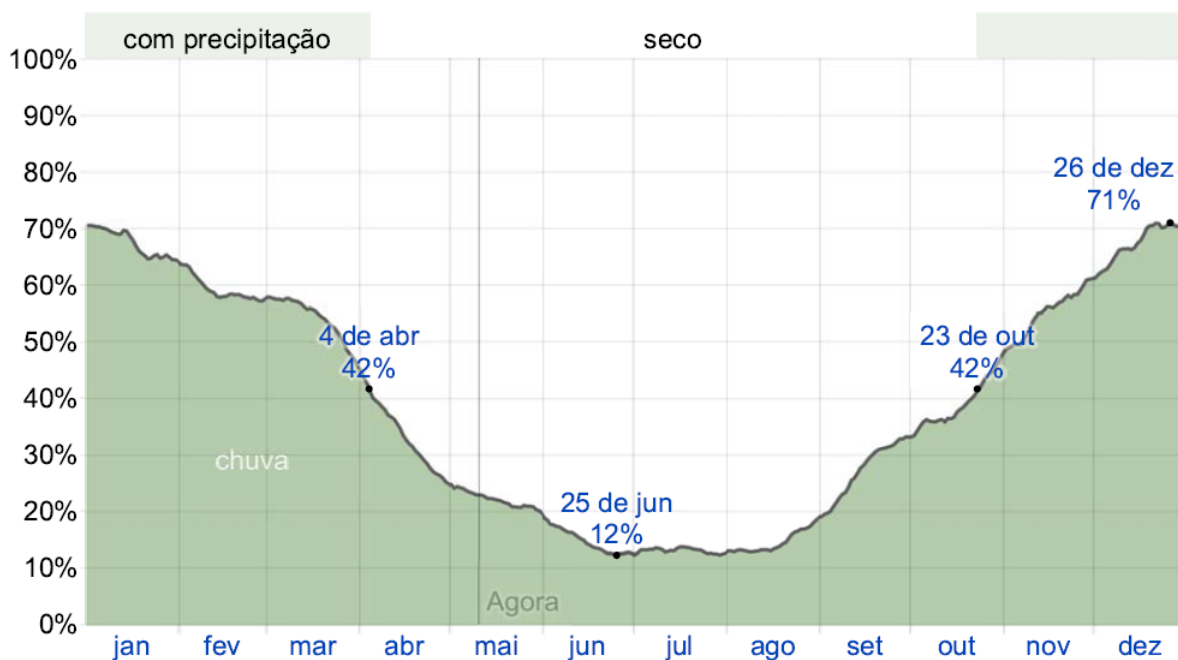
Figura 3 - Temperaturas, Máximas e Mínimas, Médias em Barra do Piraí



**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 8/72
Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

Figura 4 - Chuva Mensal Média em Barra do Piraí



Porcentagem de dias em que vários tipos de precipitação são observadas, exceto por quantidades desprezíveis: só chuva, só neve e mista (chuva e neve no mesmo dia).

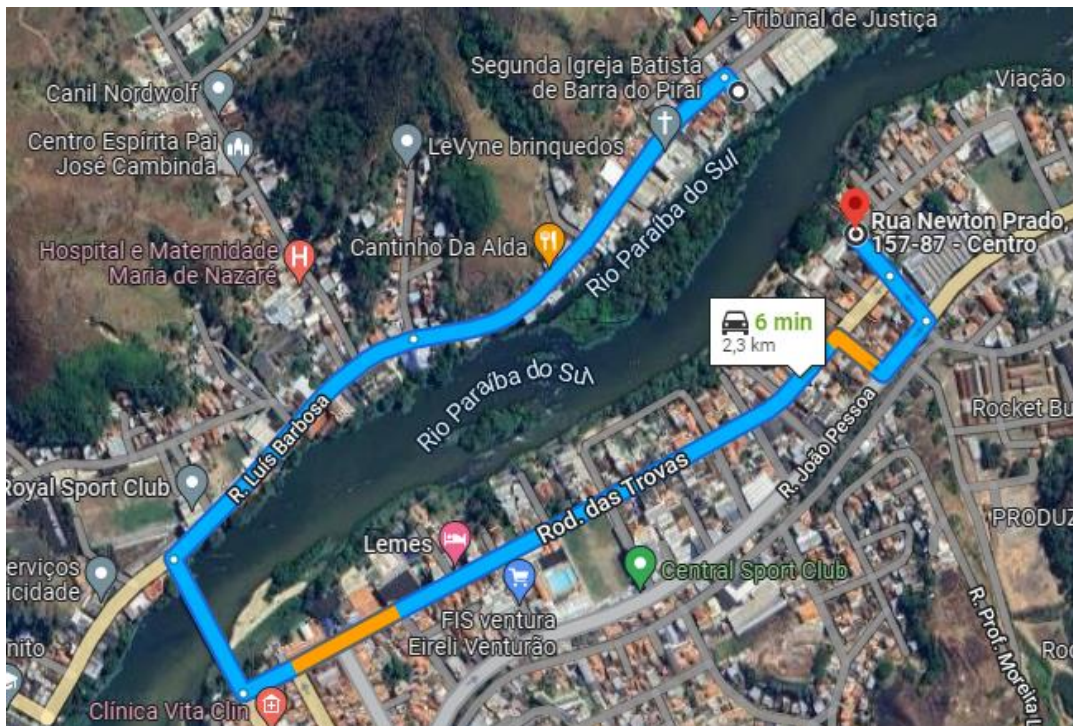
2.1.3. Acessos

A obra está localizada dentro do Município de Barra do Piraí ligando as Ruas Newton Prado e Gentil do Amaral Ferreira, no caso da Ponte, e transpondo a linha ferroviária entre as ruas Newton Prado e Escada Francisco Téles.

O acesso rodoviário entre as duas alças da ponte será realizado por ponte existente, perfazendo um trajeto de 2,30km.

A obra será acessada pela margem sul pelas rodovias RJ-137 e RJ-145, distantes, respectivamente, 3,80km e 4,20km, e pela margem norte do Rio Paraíba do Sul, através do entroncamento de três rodovias, BR-393/RJ, RJ-137 e RJ-145, distante 3,70km.

Figura 5 - Acesso entre as duas alças da ponte



**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	10/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

Figura 6 - Acesso Sul da obra - RJ-137

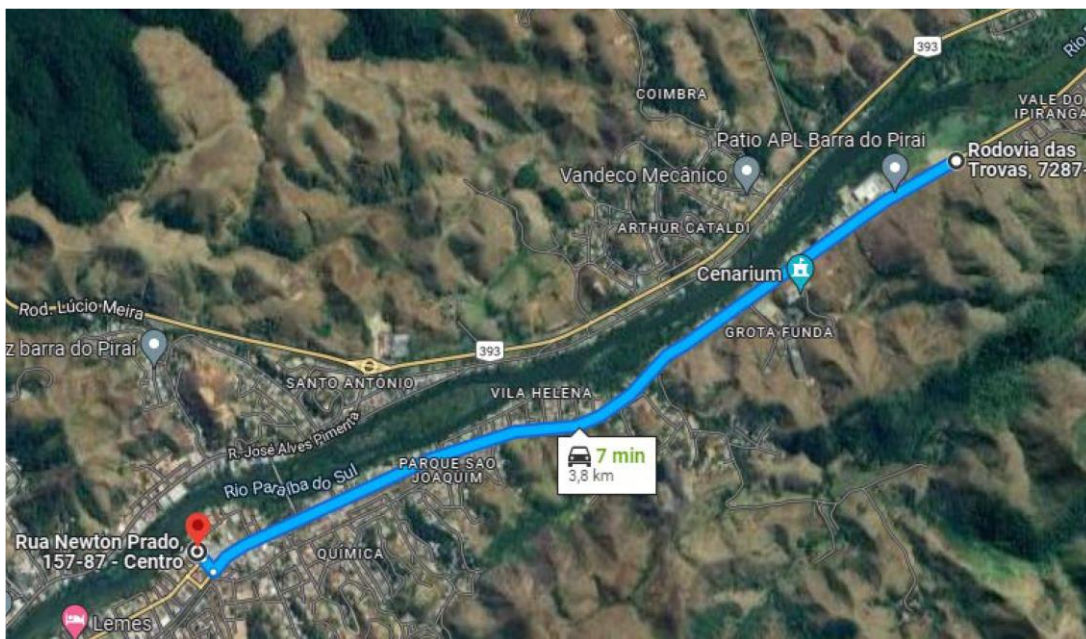
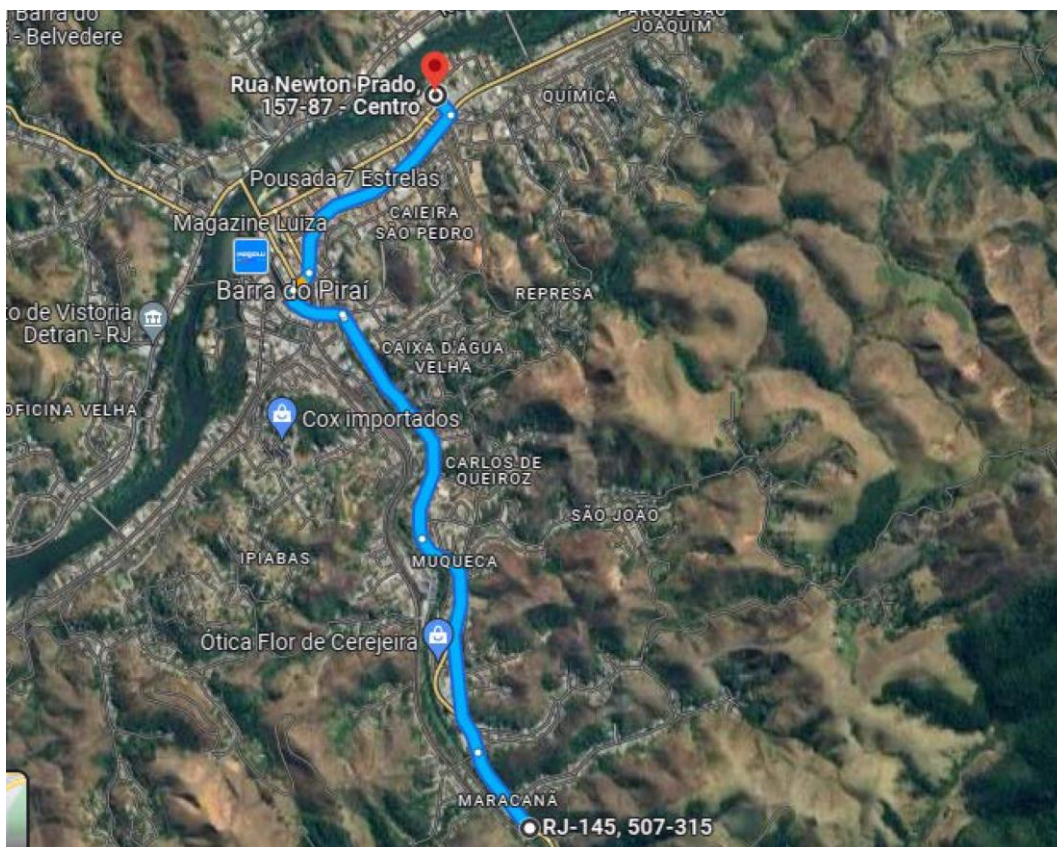
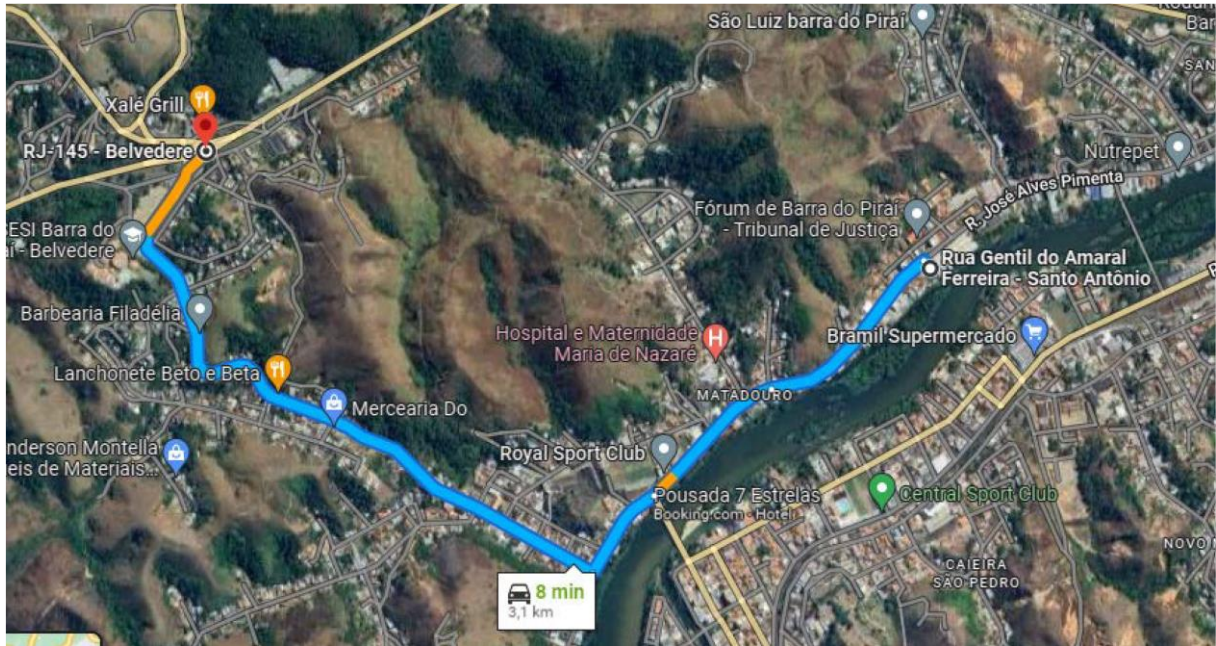


Figura 7 - Acesso Sul da obra - RJ-145



		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 11/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

Figura 8 – Acesso Norte da obra - Entroncamento BR-393/RJ, RJ-137 e RJ-145



		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 12/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

2.1.4. Apoio Logístico

Alojamentos/Residências - A moradia do pessoal vinculado à obra deverá ser feita preferencialmente no Município de Barra do Piraí, assim como o apoio comercial e bancário.

Fornecimento de Refeições - Refeições e lanches deverão ser servidos nas áreas destinadas para estes fins dentro do canteiro de obras.

Abastecimento de Energia Elétrica - O fornecimento de energia elétrica será de responsabilidade da construtora, devendo providenciar junto à concessionária local a ligação de energia elétrica. Não existindo infraestrutura necessária para a carga demandada pela obra, a Construtora deverá providenciar as adequações junto a concessionária local.

Deve-se prever geradores em número e com capacidade para atender ao início das obras e construção do canteiro, assim como atender eventuais falta de capacidade ou interrupções de energia fornecida pela concessionária.

Abastecimento de Água Bruta - A abastecimento de água bruta para execução da obra será de inteira responsabilidade do construtor. A ligação à rede de água deverá ser providenciada durante a mobilização e construção do canteiro de obras.

Água Potável – O projeto prevê que água potável para uso no canteiro de obras será obtida da concessionária de água local, sendo de responsabilidade da construtora solicitar a ligação e adequação de infraestrutura para atendimento das necessidades da obra.

A água potável será destinada para uso humano, consumo da mão de obra, preparo de concretos e argamassas e demais atividades do canteiro que necessitem de água tratada.



**PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO
BARRA DO PIRAÍ**

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	13/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

Para o consumo em bebedouros, a construtora deverá comprovar a potabilidade da água ou adotar o fornecimento de água mineral. Para frente de serviço, deverão ser disponibilizados galões térmicos, sendo periodicamente cheios, de forma a atender aos colaboradores conforme programa de gestão SMS da proprietária da obra.

Suprimento de Materiais da Obra - O Município de Barra do Piraí e região tem capacidade de fornecer grande parte dos recursos necessários para execução da obra. Insumos específicos, que possuem sua aquisição direto de fabricantes, podem ser encontrados no Rio de Janeiro e em São Paulo.

Transporte de Materiais - O transporte de materiais para o canteiro de obras será de responsabilidade do fornecedor ou do próprio construtor, conforme forma adotada para aquisição. Já o transporte de material do canteiro para as frentes de serviços será de responsabilidade exclusiva do construtor.

Todos os prestadores de serviço devem atender aos requisitos estabelecidos no programa de gestão de terceiros e contratadas do proprietário da obra, assim como a legislação vigente.

Estocagem de Materiais - A estocagem dos materiais deverá ocorrer exclusivamente em áreas pré-estabelecidas e devidamente condicionadas do canteiro de obras.

Recrutamento e seleção de pessoal - O recrutamento e seleção de pessoal deverá ser iniciado por equipe própria da contratada ou empresa especializada imediatamente após a autorização de início das obras. Devem ser priorizadas as contratações de pessoas residentes no Município. Caso seja necessária, devem ser fornecidos alojamentos para funcionários de outros Municípios. A mão de obra de extrema especialização poderá ser deslocada de outras regiões.



**PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO
BARRA DO PIRAÍ**

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	14/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

A contratação de mão de obra deverá seguir rigorosamente a legislação vigente assim como o manual de gestão de contratadas da proprietária da obra.

Transporte de Pessoal – A construtora deverá fornecer transporte próprio para todos os colaboradores que atuarem na obra ou vale-transporte. Os veículos de transporte devem atender aos requisitos da legislação vigente assim como do manual de gestão de contratadas da proprietária da obra.

Segurança Patrimonial - A segurança de pessoal, equipamentos e materiais no canteiro de obras será de responsabilidade da contratada, que deverá avaliar as melhores medidas a serem tomadas. O controle de acesso e o cercamento de áreas, tanto no canteiro quanto nos locais da obra, também será responsabilidade do construtor.

Tratamento de Esgoto - A construtora deverá realizar a ligação provisória com a rede da concessionária local, quanto possível, para atendimento ao canteiro. Quando necessário, a construtora deverá realizar as adequações ou construção de infraestrutura para ligação na rede local de coleta.

Na ausência de rede coletora, a construtora deverá buscar outras formas de tratamento e destinação sempre seguindo a legislação vigente e o manual de gestão de terceiros da proprietária da obra.

A utilização de banheiros químicos nas frentes de serviços deverá ser empregada para atendimento às normas trabalhistas vigentes.

Tratamento do Lixo Gerado - Todo o lixo gerado na obra, independente da natureza, deverá ser acondicionado coletado, separado e preparado para destinação no canteiro de obras, conforme legislação vigente, observando, principalmente, a resíduo especiais e perigosos que venham a ser gerados. A Construtora deverá

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 15/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

implementar programa de coleta seletiva seguindo as recomendações descritas no manual de gestão de terceiros da proprietária.

Forma de Abastecimento de Combustíveis - Todos os veículos leves e pesados poderão ser abastecidos de combustível em postos comerciais do próprio município. Caso haja necessidade de abastecimento no canteiro de obras, a construtora deverá seguir rigorosamente as regras, conforme legislação vigente e o manual de gestão de contratadas da proprietária da obra.

Manutenção dos Equipamentos - Pelo porte da obra, entende-se que não há a necessidade de instalação de oficina mecânica no canteiro, e, com isso, oficinas mecânicas comerciais no município deverão atender à obra. Contudo, a construtora deverá apresentar um plano de manutenção dos veículos e equipamentos.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 16/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

2.2. PLANO DE ATAQUE

2.2.1. Frentes de Serviço

A obra se caracteriza por possuir frentes de serviços independentes, fazendo com que a Construtora possa alocar recursos, de forma a garantir o prazo estabelecido de construção. Essas são relacionadas abaixo:

- Fabricação de Pré-moldados;
- Fabricação da Estrutura Metálica;
- Execução da Fundação da Ponte;
- Execução da Fundação do Viaduto;
- Demolição de edificações desapropriadas e Interferências.

2.2.2. Pontos de Atenção do Processo Executivo

Devido à característica da obra, é fundamental que seu início seja realizado em período seco, conforme gráficos apresentados no item 2.1.2 deste relatório e cronograma de obras, item 2.2.3, em virtude das cheias do rio Paraíba do Sul. O período indicado para a realização dos serviços é de Março a Outubro.

A operação da ferrovia lateral à obra será mantida durante todo o processo executivo, impondo uma busca pelo mínimo de interferências diretas com o tráfego das composições. Intervalos de paralização da ferrovia devem ser previamente combinados com a liderança do projeto.

Deve-se garantir um gabarito mínimo de lateral de 2,80 m e vertical de 5,60 m para segurança da operação ferroviária. Intervalos de paralização da ferrovia devem ser previamente combinados com a liderança do projeto. A antecedência mínima considerada é de 45 dias para paralisações de até 60 min e 6 meses para intervalos maiores que 60 min.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 17/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

No caso de serviços que possuem proximidade à linha ferroviária, estes deverão ter seu período executivo acordado com a MRS, para que haja o mínimo de impacto na operação ferroviária.


Para as atividades sobre água é indicada a utilização de balsa devido as dimensões da calha do rio e a geologia apresentada em ensaios realizados. Na localidade de Barra do Piraí não é comum a disponibilidade de balsas e flutuantes, desta forma a construtora deverá prever o transporte e montagem desses equipamentos para o local de execução.

As peças pré-moldadas serão fabricas em canteiro específico, sendo transportadas e estocadas em área lateral a obra, com intuito de agilizar o seu lançamento. Esse transporte será realizado obrigatoriamente em horário noturno para que haja o mínimo de interferência com o trânsito local e com o estacionamento do supermercado anexo a obra.

A Construtora deverá obter de todas as liberações legais antes do início das obras, tais como: alvarás municipais, licenças ambientais e licenças dos órgãos reguladores.

A Construtora deverá apresentar o licenciamento ambiental de todos os fornecedores de agregados, areais e bota-fora, para aprovação da fiscalização e liberação para uso.

A interferência da obra com o tráfego de veículos local requer a utilização de sinalização provisória adequada, sendo utilizado como base o manual do CONTRAN, “Sinalização Provisória - Volume VII”.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 18/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

Devido a necessidade de fechamento de vias durante a execução dos lançamentos das peças pré-moldadas, para o viaduto e ponte, será necessária a elaboração de plano de desvios de tráfego, sendo de responsabilidade da construtora sua elaboração e a aprovação junto à Prefeitura Municipal.

Para garantia do prazo contratual, recomenda-se a utilização de 02 (duas) equipes de fundação. Devido à interferência do transporte das vigas com a fundação do viaduto e o planejamento do projeto, as obras devem ser iniciadas pelas fundações da ponte, sendo a equipe realocada após a finalização.

Todas as atividades relacionadas à fundação e contenção devem ser acompanhadas por geotécnico da empresa executante, sendo esse responsável pela liberação das atividades subsequentes. Todas as estacas deverão ser ensaiadas seguindo o plano de ensaios de fundação definido no projeto de fundações.

Devido a interferência da obra com rede de concessionárias, sugerimos a remoção de todas antes da contratação dos serviços de execução do Complexo Barra do Piraí. Os custos dessas interferências foram considerados no CAPEX, conforme valor indicado pela MRS, devendo cada concessionária indicar o respectivo custo e prazo para realocação das redes.

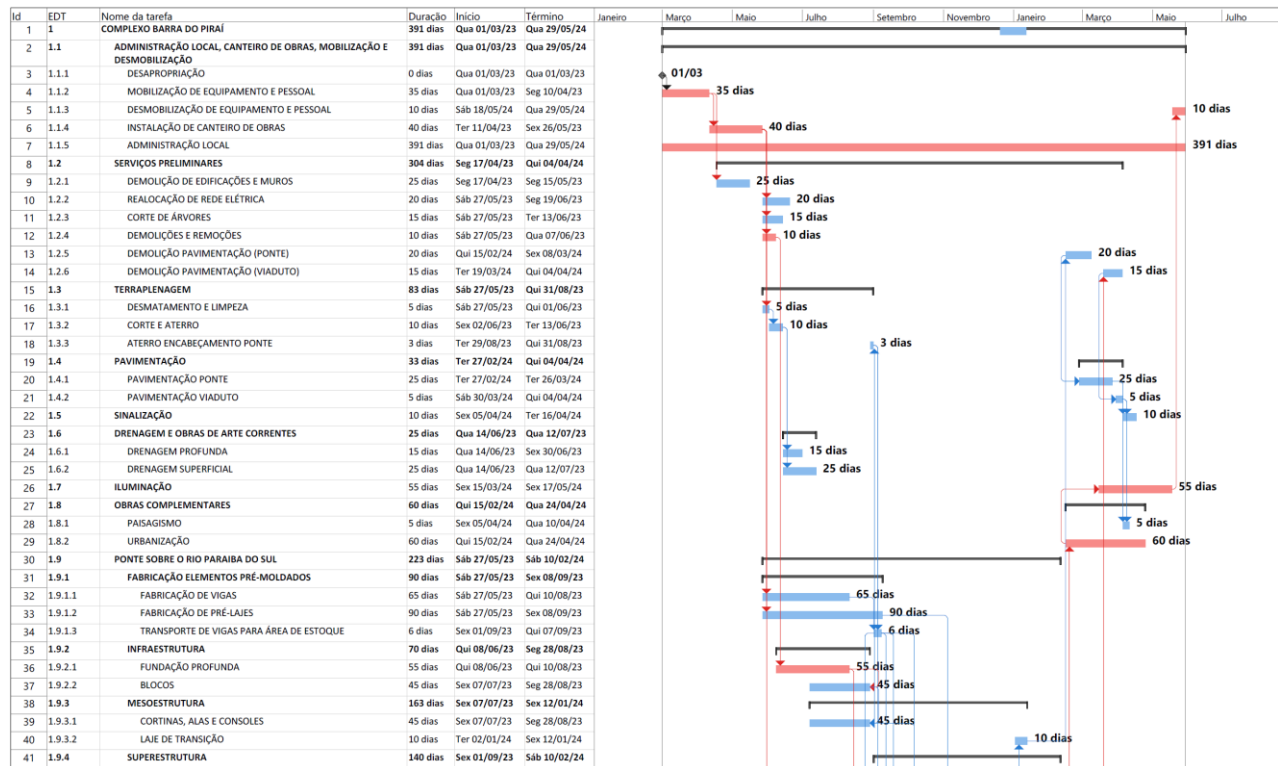


**PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO
BARRA DO PIRAÍ**

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	19/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

2.2.3. Cronograma Físico

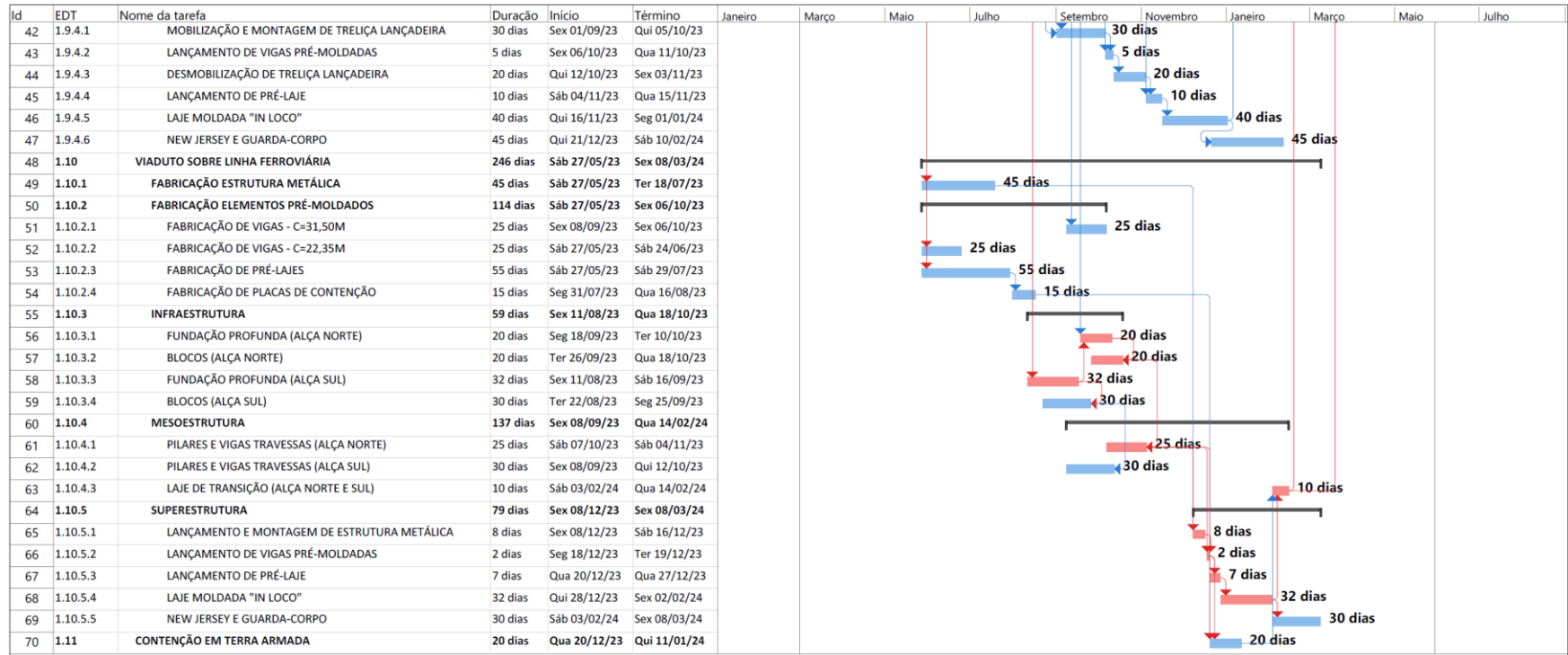




**PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO
BARRA DO PIRAÍ**

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	20/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2






**PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO
BARRA DO PIRAÍ**

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	21/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

2.2.4. Cronograma Físico – Financeiro

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO																			
COMPLEXO VIÁRIO BARRA DO PIRAÍ - DATA-BASE: DEZEMBRO/2023																			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	VALOR DA ETAPA	%																
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	IMPLANTAÇÃO	13.018.903,82	18,56%		23,55%	18,29%	4,43%	4,43%	4,43%	4,43%	4,43%	4,43%	4,43%	4,43%	4,43%	4,43%	4,43%	5,01%	
					3.065.918,41	2.381.050,16	576.602,98	576.602,98	576.602,98	576.602,98	576.602,98	576.602,98	576.602,98	576.602,98	576.602,98	576.602,98	576.602,98	652.699,46	
2	SERVIÇOS PRELIMINARES	1.343.774,01	1,92%			30,12%	60,48%												
						404.793,80	812.671,99												
3	TERRAPLENAGEM	651.564,90	0,93%			30,06%		69,94%											
						195.829,13		455.735,77											
4	PAVIMENTAÇÃO	3.889.312,66	5,55%														50,00%	50,00%	
																	1.944.656,33	1.944.656,33	
5	SINALIZAÇÃO	367.016,68	0,52%															100,00%	
																		367.016,68	
6	DRENAGEM	667.989,85	0,95%														95,43%	4,57%	
																	637.462,71	30.527,14	
7	ILUMINAÇÃO	1.190.155,25	1,70%														25,00%	50,00%	25,00%
																	297.538,81	595.077,63	297.538,81
8	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	1.576.809,67	2,25%												7,55%	7,55%	24,73%	41,90%	18,27%
															119.049,13	119.049,13	389.945,03	660.683,25	288.083,13
9	PONTE SOBRE O RIO PARAIBA DO SUL	12.642.681,04	18,03%				0,04%	15,62%	18,74%	15,63%	14,63%	7,49%	4,32%		119.049,13	119.049,13	10,33%	7,88%	1,38%
							5.663,92	1.974.217,86	2.369.352,21	1.975.646,48	1.849.598,95	947.455,16	546.669,53	498.513,56	3.944	3.944	10,33%	7,88%	1,38%
10	VIADUTO SOBRE LINHA FERROVIÁRIA	9.339.493,81	13,32%					16,39%	16,39%	5,62%	16,43%	9,73%			9,94%	7,70%	17,56%	0,23%	
								1.530.892,47	1.530.892,47	524.935,59	1.534.628,26	908.826,14			928.439,08	719.215,74	1.640.183,22	21.480,84	
11	CONTENÇÃO	2.757.316,22	3,93%						13,55%						86,45%				
									373.616,35						2.383.699,87				
12	DESAPROPRIAÇÃO	17.983.560,75	25,64%	100,00%															
				100,00%															
13	INTERFERÊNCIA COM CONCESSIONÁRIAS	3.000.000,00	4,28%	100,00%															
				100,00%															
14	MEIO AMBIENTE	1.710.714,47	2,44%	100,00%															
				100,00%															
	TOTAIS SIMPLES (%)			32,36%	4,37%	4,25%	1,99%	5,82%	7,57%	4,39%	5,65%	3,47%	5,00%	3,03%	3,88%	6,08%	5,43%	5,38%	1,35%
	TOTAIS ACUMULADOS (%)		100,00%	32,36%	36,73%	40,98%	42,97%	48,79%	56,35%	60,74%	66,39%	69,85%	74,85%	77,88%	81,76%	87,84%	93,27%	98,65%	100,00%
	TOTAIS SIMPLES (R\$)			22.694.275,22	3.065.918,41	2.981.673,09	1.394.938,89	4.081.713,31	5.306.199,78	3.077.185,05	3.960.830,20	2.432.884,29	3.506.972,38	2.122.604,75	2.720.629,24	4.264.486,98	3.807.306,54	3.771.436,75	950.238,27
	TOTAIS ACUMULADOS (R\$)		70.139.293,13	22.694.275,22	25.760.193,63	28.741.866,71	30.136.805,61	34.218.518,92	39.524.718,69	42.601.903,75	46.562.733,94	48.995.618,23	52.502.590,61	54.625.195,36	57.345.824,60	61.610.311,58	65.417.618,12	69.189.054,86	70.139.293,13

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 22/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

2.3. PLANEJAMENTO: SEQUENCIAMENTO E RECOMENDAÇÕES

O cronograma proposto não apresenta demasiadas folgas nas atividades críticas. As definições de projeto e processos apontam para execuções de atividades de forma simultânea que, por vezes, exigirá equipes maiores para atendimento da obra.

Abaixo relacionamos o sequenciamento executivo e suas recomendações.

a) Mobilização de Mão de Obra e Equipamentos


A mobilização de mão de obra e equipamentos deve ser realizada pela Construtora, sendo disponibilizados todos os recursos necessários para execução das atividades, conforme histograma apresentado no item 2.4.1 desse relatório.

A contratação dos colaboradores deve seguir rigorosamente a legislação vigente, assim como o manual de gestão de contratadas da proprietária da obra. Todos os colaboradores terão de passar pelo processo de integração, sendo estimado o prazo de 20 dias para conclusão. Após o processo, será emitido o crachá e, assim, estarão aptos para a execução do trabalho.

Os veículos e os equipamentos mobilizados deverão ser apropriados para cada atividade, com plano de manutenção bem definido, assegurados e aptos para uso, além de atender o manual de gestão de contratadas da proprietária da obra.

b) Instalação do Canteiro de Obras

Canteiros de obras temporários são estruturas em que se desenvolvem operações de apoio e execução de obra, sendo compostos por edificações operacionais, devendo ser projetado atendendo todas as normas de saúde e segurança no

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 23/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

trabalho. As estruturas, o dimensionamento e a sua localização são apresentados no item 2.4.2 desse relatório.

A característica pontual da obra faz com que não haja necessidade de caminhos auxiliares de serviço, porém será responsabilidade da construtora a manutenção do acesso entre canteiro principal da obra. Foi considerada a implantação de canteiro avançado e utilização de banheiro químico durante toda à execução das atividades.

O projeto não considera a aproveitamento das estruturas das edificações desapropriadas como canteiro de obras, porém, caso seja estratégico para a empresa executora e traga economicidade ao projeto, não há restrição na utilização.

c) Demolições e Remoções de Interferências

Conforme projeto de interferências, serão realizadas as demolições e remoções, para liberação da área de implantação, das seguintes estruturas:

- Demolição de edificações e muros de vedação;
- Demolição de meio-fios;
- Remoção de Grades, cerca e tubos metálicos;
- Remoção de Portão;
- Remoção de Ponto de ônibus;
- Remoção de Totem do Supermercado;
- Remoção de piso intertravado;
- Demolição de pavimento asfáltico;
- Tamponamento de bocas de lobo e remoção de bueiro;

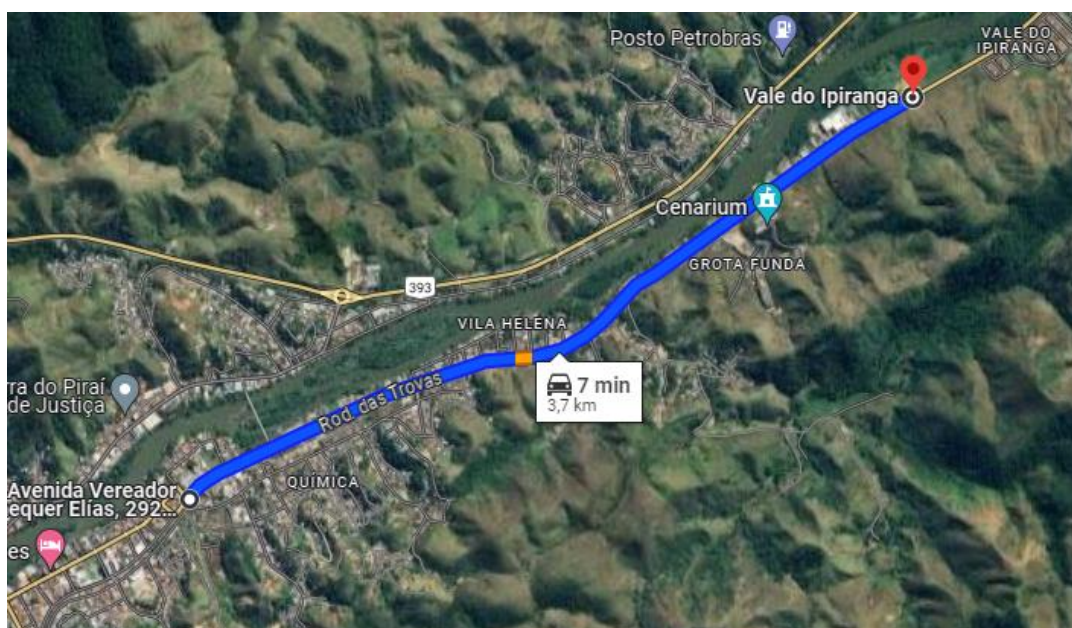
		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 24/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2


Para menor interferência com o trânsito local, a demolição de pavimento e dispositivos que não possuem interferência direta da obra, devem ser executados próximos ao período das atividades de pavimentação.

As demolições serão realizadas com utilização de equipamentos apropriados e, caso necessário, ferramentas manuais (marretas, talhadeiras, picaretas, alavancas etc.). Os fragmentos resultantes devem ser reduzidos a ponto de tornar possível o seu carregamento mecânico.

Os materiais oriundos das demolições e remoções serão carregados e transportados em caminhão, com DMT de 3,70km, para a área de bota fora definida pela MRS.

Figura 9 – Acesso ao bota-fora



		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 25/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

d) Realocação de Postes

Para liberação das frentes de serviços, serão realocados 20 postes e as respectivas redes instaladas.

Todos os materiais a serem utilizados serão reaproveitados, porém, caso necessário, devem ser aplicados materiais que atendem aos parâmetros vigentes determinados pela ABNT e a Concessionária Local.

Os postes removidos serão transportados em caminhão, com DMT de 3,70km, para a área de bota fora definida pela MRS.

a) Corte de Árvores:

Será realizada a preparação das áreas de implantação do projeto, com a derrubada e redução dos troncos das árvores com o uso de motosserras. O destocamento será considerado na limpeza de material superficial.

Foram identificadas 15 árvores a serem removidas nessa etapa do projeto. A redução dos troncos das árvores será realizada com o uso de motosserras e, caso necessário, ferramentas manuais (serrotes, facão, etc.). Os tocos resultantes devem ser reduzidos a ponto de tornar possível o seu carregamento de forma manual nos caminhões.

Os materiais oriundos do corte das árvores serão transportados em caminhão, com DMT de 3,70km, para a área de bota fora definida pela MRS.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 26/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

b) Locação da Obra

A locação da obra será realizada por colaboradores especializados, atendendo as notas de projeto e seções gabaritadas.

c) Desmatamento e Limpeza de Camada Vegetal:

Será realizada a preparação das áreas de implantação do projeto, com a remoção de material vegetal e outros, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, matacões, além de qualquer outro considerado como elemento de obstrução.

As operações devem ser executadas utilizando-se equipamentos adequados, complementados, caso necessário, com o emprego de serviço manual. Sua execução considerará a faixa referente à plataforma da futura via, restringindo-se aos limites dos “off-set” de projeto.


O material oriundo da limpeza será transportado em caminhão, com DMT de 3,70km, para a área de bota fora definida pela MRS.

d) Fabricação de pré-moldados

Serão fabricadas em estrutura de concreto pré-moldada as vigas longarinas e as pré-lajes da ponte e do viaduto, além das placas de concreto da terra armada.

Sequenciamento Executivo das Vigas da Longarinas e pré-lajes:

- Execução de berço de concreto;
- Posicionamento de armação e formas;
- Concretagem;

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 27/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

- Desforma;
- Protensão (viga);
- Movimentação, transporte e lançamento.

O projeto prevê que as estruturas serão moldadas no canteiro de obras, devido a disponibilidade de área, porém, caso seja exequível e financeiramente interessante para o contrato, a empreiteira poderá realizar a fabricação das peças em galpão ou adquiri-las prontas, de empresa especializada.

A área onde serão moldadas as peças deverá se apresentar convenientemente desmatadas, niveladas e livres de interferências, uma vez que serão utilizadas formas metálicas para fabricação das peças.

Será executado o berço com concreto de resistência ($f_{ckmin} > 20$ MPa), com a espessura de 15cm, aplicado em camadas contínuas sobre toda a seção da estrutura, mais um excesso de 5cm para cada lado. O berço deverá moldar a flecha da viga, caso definido em projeto. No caso das pré-lajes o berço com concreto de resistência ($f_{ckmin} > 10$ MPa), com a espessura de 8cm, atendendo a 50 unidades por concretagem.

As formas deverão ser previamente untadas com desmoldante, antes da concretagem, de modo a resultar numa superfície com baixa rugosidade e facilitar a desmoldagem. O aço estrutural a ser utilizado será da classe 50 A ou 50 B.

Será realizada a colocação e amarração da armadura e enchimentos das peças pré-moldadas. Segue-se, o lançamento, espalhamento e acabamento do concreto, na

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 28/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

espessura e resistência estabelecidas no projeto, até o desenvolvimento da geometria da peça fabricada, aplicando-se vibração adequada.

As vigas serão protendias, dessa forma, as bainhas devem ser cuidadosamente posicionadas de acordo com o projeto, fixadas a espaços regulares, inferiores a 1,0 m e aí mantidas, rigorosamente, até o final da concretagem. As cordoalhas devem ser cortadas de acordo com o projeto e aplicadas junto as ancoragens, as peças devem apresentar-se isentas de sujeira, óleo ou substâncias estranhas. Todos os purgadores devem ser instalados nos locais indicados no projeto e obedecer aos requisitos estabelecidos no Anexo B da Norma ABNT NBR 14931:2003, com suas extremidades protegidas contra a entrada de água e detritos, não devendo estar amassados, com corrosão ou com estrangulamentos localizados. A protensão deve ser efetuada de acordo com o plano aprovado

Após a cura do concreto, as vigas serão mantidas no berço até a o momento do lançamento. No momento adequado, as peças serão retiradas dos berços e movimentadas com 02 (dois) guindastes de 100T e transportadas com dolly, sendo lançadas com treliça lançadeira, para a ponte, e guindaste de 300T, para o viaduto. A Construtora será responsável pelo Plano de Rigging e aprovação junto a Fiscalização da obra.

Já as pré-lajes e as peças de terra armada pré-moldadas serão estocadas em área lateral ao berço, de forma empilhada até o momento do seu lançamento.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 29/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

e) Execução da Ponte Sobre o Rio Paraíba do Sul:

a. Execução de Fundação Profunda:

Serão executadas 60 estacas tipo raiz, sendo utilizado o Ø41cm quando a perfuração for executada em solo e Ø31cm no caso da perfuração em rocha. O projeto define, com base nas informações das sondagens realizadas no local, a profundidade das estacas.

Devido à interferência do transporte das vigas da ponte com a fundação do viaduto e o planejamento do projeto, as obras devem ser iniciadas pelas fundações da ponte, sendo indicada a utilização de 02 (duas) equipes de fundação.

Para as atividades sobre água é indicada a utilização de balsa devido as dimensões da calha do rio e a geologia apresentada em ensaios realizados. Na localidade de Barra do Piraí não é comum a disponibilidade de balsas e flutuantes, desta forma a construtora deverá prever o transporte e montagem desses equipamentos para o local de execução.

Para execução da fundação será necessária a utilização de camisa metálica de proteção, superando o nível de água e execução da estaca raiz. Devido a geologia apresentada em ensaios realizados, onde necessário, as camisas serão fixadas na rocha, com coroa diamantada fixada na camisa, com utilização do equipamento de estaca raiz.

Sequência executiva das estacas:

- Posicionamento e cravação de camisas metálicas;
- Perfuração, com revestimento do furo no trecho, em solo;

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 30/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

- Perfuração em rocha;
- Colocação de Armação;
- Injeção de argamassa, ao mesmo tempo em que são retirados os segmentos de revestimento.


A execução deverá ser acompanhada por profissional geotécnico, que atestará, através de laudo técnico, sua estabilidade e integridade, através de ensaios definidos no plano da projetista, liberando para atividades sucessoras.

Os materiais oriundos das escavações das estacas serão transportados em caminhão, com DMT de 3,70km, para a área de bota fora definida pela MRS.

Após a finalização das estacas, essas serão demolidas até a cota de arrasamento, de forma que sua armadura penetre no bloco com um comprimento que garanta a transferência de esforços do bloco à estaca.

A demolição será realizada com utilização de martelete e, caso necessário, ferramentas manuais (marretas, talhadeiras, picaretas, alavancas etc.). Os fragmentos resultantes devem ser reduzidos a ponto de tornar possível o seu carregamento com emprego de pás ou outros processos.

A carga e transporte do material demolido serão realizados manualmente e por carrinhos de mão, com disposição direta em caçamba estacionária, que estará posicionada em local de fácil acesso para remoção. A caçamba foi definida como forma de destinação, devido a pequena quantidade de demolições.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 31/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

b. Execução de Infraestrutura:

A infraestrutura da obra é composta pelos blocos

Sequenciamento Executivo (Blocos dentro da calha do rio):


- Escoramento metálico para apoio das formas;
- Colocação de armação e formas;
- Concretagem;
- Desforma;

Sequenciamento Executivo (Blocos fora da calha do rio):

- Escavação de valas;
- Compactação do fundo de vala;
- Fornecimento e lançamento de concreto magro;
- Colocação de armação e formas;
- Concretagem;
- Desforma;
- Reaterro de vala.

Para os blocos dentro da calha do rio, deve ser realizado o escoramento metálico, com a utilização de perfis, que devem ser fixados nas estacas de fundação, longitudinalmente e transversalmente, considerando a cota de fundo do bloco, para que seja possível a colocação de forma de fundo.

Para os blocos fora da calha do rio, foi definido pelo projeto que as escavações de vala serão realizadas apenas em material de 1ª categoria, compreendendo os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15m.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 32/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

As operações de escavação devem ser executadas, após devida autorização da Fiscalização, de forma taludada 1:1, formando montes laterais, que serão utilizados para a realização do reaterro das valas. Os materiais oriundos das escavações, não utilizados no reaterro, serão transportados em caminhão, com DMT de 3,70km, para a área de bota fora definida pela MRS.

Será realizada a compactação mecânica por compactadores manuais, para garantir o grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para a execução do berço. Após atingir o grau de compactação adequado, executar o berço com concreto de resistência ($f_{ckmin} > 15$ MPa), com a espessura de 5cm, aplicado em camadas contínuas sobre toda a seção da estrutura, mais um excesso de 5cm para cada lado.

As formas deverão ser previamente untadas com desmoldante, antes da concretagem, de modo a resultar numa superfície com baixa rugosidade e facilitar a desmoldagem. O aço estrutural a ser utilizado será da classe 50 A ou 50 B.

Após a cura do concreto magro será realizada a colocação e amarração da armadura e das formas laterais, que servirão de apoio aos ferros das paredes. Segue-se, o lançamento, espalhamento e acabamento do concreto, na espessura e resistência estabelecidas no projeto, até a cota de projeto, aplicando-se vibração adequada.

Antes de sua aplicação, o concreto recebido deve ter sua consistência analisada com a realização do ensaio de abatimento de tronco de cone, de acordo com as exigências da NBR NM 67. Devem ser mantidos arquivados na pasta da obra os

JMRS07A6-02-1-EG-RLT-0001

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 33/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

registros documentados internos ou laudos de laboratório com os resultados do ensaio e de qualquer adição de água posterior autorizada pelo responsável pelo recebimento.

Concluída a concretagem, será executado o reaterro da vala, com utilização de compactação mecânica por compactadores manuais, para garantir o grau de compactação satisfatório.

c. Execução de Mesoestrutura

A mesoestrutura da obra é composta pelos encontros e laje de transição

Sequenciamento Executivo dos encontros:

- Colocação de armação, formas e montagem de andaimes;
- Concretagem;
- Desforma;

Sequenciamento Executivo da laje de transição:

- Reaterro com solo-cimento
- Fornecimento e lançamento de concreto magro;
- Colocação de armação e formas;
- Concretagem;
- Desforma;

O Reaterro será realizado com solo melhorado com 7% de cimento, com utilização de compactação mecânica, para garantir o grau de compactação satisfatório.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 34/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

As formas deverão ser previamente untadas com desmoldante, antes da concretagem, de modo a resultar numa superfície com baixa rugosidade e facilitar a desmoldagem. O aço estrutural a ser utilizado será da classe 50 A ou 50 B.

Execução do lançamento, espalhamento e acabamento do concreto, na espessura e resistência estabelecidas no projeto, até a cota de projeto, aplicando-se vibração adequada.



Antes de sua aplicação, o concreto recebido deve ter sua consistência analisada com a realização do ensaio de abatimento de tronco de cone, de acordo com as exigências da NBR NM 67. Devem ser mantidos arquivados na pasta da obra os registros documentados internos ou laudos de laboratório com os resultados do ensaio e de qualquer adição de água posterior autorizada pelo responsável pelo recebimento.

d. Execução de Superestrutura

A Superestrutura da obra é composta pelas vigas e pré-lajes pré-moldadas, que serão lançadas, pela laje, transverssinas e guarda corpo, moldados no local.

Sequenciamento Executivo:

- Lançamento das vigas pré-moldadas;
- Lançamento das pré-lajes;
- Colocação de armação e formas da laje e transverssinas;
- Concretagem;
- Desforma;
- Colocação de armação e formas do guarda-corpo;
- Concretagem;

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 35/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

- Desforma;

As características da obra, fazendo com que o equipamento treliça lançadeira de vigas seja o mais indicado para o lançamento das peças. A vigas longarinas serão fabricas no canteiro principal, sendo transportadas e estocadas em área lateral a obra, com intuito de agilizar o seu lançamento. Esse transporte será realizado em horário noturno para que haja o mínimo de interferência com o trânsito local e com o estacionamento do supermercado anexo a obra. Abaixo apresentamos a posição indicada para estoque das vigas.

Figura 10 – Área de estocagem das vigas – próxima à obra



		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 36/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

Para movimentação e posicionamento das peças no dolly, serão utilizados 02 (dois) guindastes de 100T, sendo transportadas até o local do lançamento e lançadas com treliça lançadeira. Abaixo apresentamos a indicação do posicionamento das peças e do equipamento.

Figura 11 – Posicionamento vigas e treliça



O dimensionamento dos guindastes é conceitual, sendo a empreiteira responsável pela elaboração e aprovação junto à fiscalização de um “plano de rigging” para desenvolvimento do lançamento, sendo responsável tecnicamente pelo mesmo.

As vigas serão assentadas em cima de aparelhos de apoio Neoprene, que possibilitam a movimentação natural de elementos estruturais em pontes e viadutos, absorvendo os esforços horizontais e de rotações e transmitindo ao apoio da estrutura os esforços verticais.

Durante todo o lançamento é fundamental o acompanhamento topográfico, garantindo o posicionamento das peças.

Para as estruturas moldadas no local, as formas deverão ser previamente untadas com desmoldante, antes da concretagem, de modo a resultar numa superfície com

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 37/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

baixa rugosidade e facilitar a desmoldagem. O aço estrutural a ser utilizado será da classe 50 A ou 50 B.

Execução do lançamento, espalhamento e acabamento do concreto, na espessura e resistência estabelecidas no projeto, até a cota de projeto, aplicando-se vibração adequada.

Antes de sua aplicação, o concreto recebido deve ter sua consistência analisada com a realização do ensaio de abatimento de tronco de cone, de acordo com as exigências da NBR NM 67. Devem ser mantidos arquivados na pasta da obra os registros documentados internos ou laudos de laboratório com os resultados do ensaio e de qualquer adição de água posterior autorizada pelo responsável pelo recebimento.

Após o concreto atingir a resistência de projeto, será assentado cobre junta metálico, entre a nova superestrutura e a existente, seguindo as especificações de projeto. Abaixo apresentamos o seu detalhe.

e. Serviços Complementares

Após a finalização das estruturas, serão procedidos os serviços de drenagem pluvial, através de tubos de PVC Ø 100mm, instalação de juntas de dilatação e instalação de guarda-corpo metálico.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 38/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

f) Execução do Viaduto sobre a linha férrea:

a. Execução de Fundação Profunda:

Serão executadas 52 estacas tipo raiz, sendo utilizado o Ø41cm quando a perfuração for executada em solo e Ø31cm no caso da perfuração em rocha. O projeto define, com base nas informações das sondagens realizadas no local, a profundidade das estacas.

Após a finalização das estacas de fundação da ponte, os equipamentos serão deslocados para execução da fundação da alça sul do viaduto. Devido à interferência do transporte das vigas da ponte com a fundação do viaduto e o planejamento do projeto, a alça norte do viaduto será liberada para início após a finalização do transporte das vigas.

Sequência executiva das estacas:

- Perfuração, com revestimento do furo no trecho, em solo;
- Perfuração em rocha;
- Colocação de Armação;
- Injeção de argamassa, ao mesmo tempo em que são retirados os segmentos de revestimento.

A execução deverá ser acompanhada por profissional geotécnico, que atestará, através de laudo técnico, sua estabilidade e integridade, através de ensaios definidos no plano da projetista, liberando para atividades sucessoras.

Os materiais oriundos das escavações das estacas serão transportados em caminhão, com DMT de 3,70km, para a área de bota fora definida pela MRS.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 39/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

Após a finalização das estacas, essas serão demolidas até a cota de arrasamento, de forma que sua armadura penetre no bloco com um comprimento que garanta a transferência de esforços do bloco à estaca.

A demolição será realizada com utilização de martelete e, caso necessário, ferramentas manuais (marretas, talhadeiras, picaretas, alavancas etc.). Os fragmentos resultantes devem ser reduzidos a ponto de tornar possível o seu carregamento com emprego de pás ou outros processos.

A carga e transporte do material demolido serão realizados manualmente e por carrinhos de mão, com disposição direta em caçamba estacionária, que estará posicionada em local de fácil acesso para remoção. A caçamba foi definida como forma de destinação, devido a pequena quantidade de demolições.

b. Execução de Infraestrutura:

A infraestrutura da obra é composta pelos blocos

Sequenciamento Executivo:

- Escoramento de valas;
- Escavação de valas;
- Compactação do fundo de vala;
- Fornecimento e lançamento de concreto magro;
- Colocação de armação e formas;
- Concretagem;
- Desforma;

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 40/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

- Reaterro de vala.

A execução dos blocos de fundação tem interferência com a operação ferroviária e, considerando a sua implantação e a altura de escavação, foi identificada a necessidade de utilização de escoramentos, sendo indicada a utilização de estacas pranchas. O momento da execução deverá ser acordado com a MRS, para que não haja impacto na operação ferroviária.

Foi definido pelo projeto que as escavações de vala serão realizadas apenas em material de 1ª categoria, compreendendo os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15m.

As operações de escavação devem ser executadas, após devida autorização da Fiscalização, de forma taludada 1:1, formando montes laterais, que serão utilizados para a realização do reaterro das valas. Os materiais oriundos das escavações, não utilizados no reaterro, serão transportados em caminhão, com DMT de 3,70km, para a área de bota fora definida pela MRS.

Será realizada a compactação mecânica por compactadores manuais, para garantir o grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para a execução do berço. Após atingir o grau de compactação adequado, executar o berço com concreto de resistência ($f_{ckmin} > 15 \text{ MPa}$), com a espessura de 5cm, aplicado em camadas contínuas sobre toda a seção da estrutura, mais um excesso de 5cm para cada lado.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 41/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

As formas deverão ser previamente untadas com desmoldante, antes da concretagem, de modo a resultar numa superfície com baixa rugosidade e facilitar a desmoldagem. O aço estrutural a ser utilizado será da classe 50 A ou 50 B.

Após a cura do concreto magro será realizada a colocação e amarração da armadura e das formas laterais, que servirão de apoio aos ferros das paredes. Segue-se, o lançamento, espalhamento e acabamento do concreto, na espessura e resistência estabelecidas no projeto, até a cota de projeto, aplicando-se vibração adequada.

Antes de sua aplicação, o concreto recebido deve ter sua consistência analisada com a realização do ensaio de abatimento de tronco de cone, de acordo com as exigências da NBR NM 67. Devem ser mantidos arquivados na pasta da obra os registros documentados internos ou laudos de laboratório com os resultados do ensaio e de qualquer adição de água posterior autorizada pelo responsável pelo recebimento.

Concluída a concretagem, será executado o reaterro da vala, com utilização de compactação mecânica por compactadores manuais, para garantir o grau de compactação satisfatório.

c. Execução de Mesoestrutura

A mesoestrutura da obra é composta pelos encontros e laje de transição

Sequenciamento Executivo dos encontros:

- Colocação de armação, formas e montagem de andaimes;



**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	42/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

- Concretagem;
- Desforma;

Sequenciamento Executivo da laje de transição:


- Reaterro com solo-cimento
- Fornecimento e lançamento de concreto magro;
- Colocação de armação e formas;
- Concretagem;
- Desforma;

O Reaterro será realizado com solo melhorado com 7% de cimento, com utilização de compactação mecânica, para garantir o grau de compactação satisfatório.

As formas deverão ser previamente untadas com desmoldante, antes da concretagem, de modo a resultar numa superfície com baixa rugosidade e facilitar a desmoldagem. O aço estrutural a ser utilizado será da classe 50 A ou 50 B.

Execução do lançamento, espalhamento e acabamento do concreto, na espessura e resistência estabelecidas no projeto, até a cota de projeto, aplicando-se vibração adequada.

Antes de sua aplicação, o concreto recebido deve ter sua consistência analisada com a realização do ensaio de abatimento de tronco de cone, de acordo com as exigências da NBR NM 67. Devem ser mantidos arquivados na pasta da obra os registros documentados internos ou laudos de laboratório com os resultados do ensaio e de qualquer adição de água posterior autorizada pelo responsável pelo recebimento.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 43/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

d. Execução de Superestrutura

A Superestrutura da obra é composta pelas vigas pré-moldadas, posicionadas nos vãos laterais a linha férrea, estrutura metálica, posicionada nos vão sobre a linha férrea, pelas pré-lajes pré-moldadas. Além disso, também fazem parte, a laje, as transverssinas e o guarda corpo, moldados no local.

Sequenciamento Executivo:

- Lançamento das vigas pré-moldadas;
- Lançamento e montagem das estruturas metálicas;
- Lançamento das pré-lajes;
- Colocação de armação e formas da laje e transverssinas;
- Concretagem;
- Desforma;
- Colocação de armação e formas do guarda-corpo;
- Concretagem;
- Desforma;

As características da obra, fazendo com que o guindaste seja o mais indicado para o lançamento das peças. As vigas longarinas do vão norte serão fabricas no canteiro principal, sendo transportadas e lançadas. Já as vigas longarinas do vão norte serão fabricas no canteiro avançado, em área desapropriada, sendo lançadas diretamente do berço. Devido a interferência com o tráfego local, o momento do lançamento deverá ser acordado com a Prefeitura Municipal e com a fiscalização. Abaixo apresentamos o esquema de lançamento das vigas.

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	44/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

Figura 12 – Lançamento das Vigas – Vão Norte




		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 45/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

Figura 13 - Lançamento das Vigas – Vão Sul



Para movimentação e posicionamento das peças no dolly, serão utilizados 02 (dois) guindastes de 100T, sendo transportadas até o local do lançamento e lançadas com guindaste 300T.

A estrutura metálica será usinada, seguindo todos os detalhes definidos nos desenhos de fabricação, e marcadas, para seu transporte à frente de serviço. A montagem deverá seguir todas as especificações e padrão de fixação definidas no respectivo desenho.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 46/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2


Todos os materiais a serem utilizados na fabricação deverão ser novos e ter certificados de testes de qualidade emitidos pela usina siderúrgica de origem para comprovar a procedência, composição química e as propriedades mecânicas. Esses deverão atender às tolerâncias dimensionais definidas nas normas ABNT ou ASTM que cobrem as suas especificações.

O método e a sequência de montagem deverão ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO e, em casos de dúvidas ou de estruturas especiais, o responsável técnico do projeto deverá ser consultado. A CONTRATADA deverá manter vias de acesso ao canteiro que permitam a movimentação dos equipamentos a serem utilizados durante a fase de montagem, bem como a manipulação das peças a serem montadas no canteiro de serviço

Antes da montagem, deverão ser conferidas as peças componentes da estrutura de aço, quanto à exatidão dos níveis, distâncias e alinhamentos. Somente após estas conferências iniciais e a correção de eventuais desvios, é que a montagem propriamente dita poderá ter sequência.

As ligações da montagem devem seguir todas as especificações de projeto, ABNT e ASTM.

Os desvios e defeitos que não puderem ser corrigidos pelos meios normais, utilizando pinos ou aparelhos manuais para o realinhamento das peças da estrutura, ou que exijam alterações na configuração das peças, deverão ser comunicados imediatamente à FISCALIZAÇÃO e ao autor do projeto para a escolha de uma solução alternativa eficiente e econômica.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 47/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

Após a montagem, a pintura das peças será retocada, sendo removida qualquer imperfeição e marcações.

O dimensionamento dos guindastes é conceitual, sendo a empreiteira responsável pela elaboração e aprovação junto à fiscalização de um “plano de rigging” para desenvolvimento do lançamento, sendo responsável tecnicamente pelo mesmo.

As vigas e estrutura metálica serão assentadas em cima de aparelhos de apoio Neoprene, que possibilitam a movimentação natural de elementos estruturais em pontes e viadutos, absorvendo os esforços horizontais e de rotações e transmitindo ao apoio da estrutura os esforços verticais.

Durante todo o lançamento é fundamental o acompanhamento topográfico, garantindo o posicionamento das peças.

Para as estruturas moldadas no local, as formas deverão ser previamente untadas com desmoldante, antes da concretagem, de modo a resultar numa superfície com baixa rugosidade e facilitar a desmoldagem. O aço estrutural a ser utilizado será da classe 50 A ou 50 B.

Execução do lançamento, espalhamento e acabamento do concreto, na espessura e resistência estabelecidas no projeto, até a cota de projeto, aplicando-se vibração adequada.

Antes de sua aplicação, o concreto recebido deve ter sua consistência analisada com a realização do ensaio de abatimento de tronco de cone, de acordo com as

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 48/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

exigências da NBR NM 67. Devem ser mantidos arquivados na pasta da obra os registros documentados internos ou laudos de laboratório com os resultados do ensaio e de qualquer adição de água posterior autorizada pelo responsável pelo recebimento.

Após o concreto atingir a resistência de projeto, será assentado cobre junta metálico, entre a nova superestrutura e a existente, seguindo as especificações de projeto. Abaixo apresentamos o seu detalhe.

e. Serviços Complementares

Após a finalização das estruturas, serão procedidos os serviços de drenagem pluvial, através de tubos de PVC Ø 100mm, instalação de juntas de dilatação e instalação de guarda-corpo metálico.

g) Pavimentação

A pavimentação prevista em projeto considera a execução de rodovia com acabamento flexível, sendo executados 12.257,66m²

Sequenciamento Executivo:

- Regularização do sub-leito;
- Sub-base e base de Bica Corrida;
- Imprimação;
- Pintura de Ligação;
- Aplicação de Concreto Asfáltico;

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 49/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

As áreas a serem executada a regularização do sub-leito, devem se apresentar convenientemente limpas, destocadas, livres de interferências e na cota final de terraplenagem.

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, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

Os materiais utilizados na execução da regularização do subleito devem ser rotineiramente examinados mediante a execução procedimentos definidos na Norma DNIT 137/2010-ES

A execução da sub-base e base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas em sub-leito devidamente preparado, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

Os materiais utilizados na execução da sub-base e base devem ser rotineiramente examinados mediante a execução procedimentos definidos na Norma DNIT 139/2010-ES

A execução da imprimação será realizada com o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER – EM 363/97, sendo realizada sua aplicação na temperatura adequada e de maneira uniforme. A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante asfáltico definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de $\pm 0,2$ l/m².

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 50/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

Sete dias após a execução da imprimação será realizada a pintura de ligação, com a emulsão asfáltica RR-1C, em conformidade com a norma DNER – EM 363/97, sendo realizada sua aplicação na temperatura adequada e de maneira uniforme. A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante asfáltico definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de $\pm 0,2$ l/m².

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, em veículos adequado e com proteção, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada.

A distribuição do concreto asfáltico deve ser realizada por vibroacabadora e, posteriormente será feita a rolagem. A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

h) Sinalização

A sinalização horizontal será implantada em toda a extensão da rodovia. A limpeza deve ser executada de modo a eliminar qualquer tipo de material que possa prejudicar a aderência do produto aplicado no pavimento, utilizando vassouras, escovas, compressores para limpeza com jato de ar ou de água, de tal forma que seja executada apropriadamente a limpeza e secagem da superfície a ser demarcada.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 51/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

A pré-marcação deverá seguir rigorosamente as cotas do projeto e o alinhamento dos pontos locados pela equipe, através dos quais o operador da máquina irá seguir para a aplicação do material. A locação deve ser feita com base no projeto de sinalização, que norteará a aplicação de todas as faixas, símbolos e legendas.

A pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados, de acordo com o constante na NBR 15402:2014 e em conformidade com o alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização

Na implantação das tachas não devem ser colocadas sobre as linhas demarcadas, devendo implantadas junto à linha de borda deslocadas em cerca de 10 cm para o lado externo, ou entre as linhas, quando duplas contínuas, ou no meio dos segmentos sem pintura, quando as linhas forem seccionadas.

A implantação das placas de sinalização vertical deve ser realizada em local limpo, de forma a garantir a visibilidade do sinal a ser implantado. O local de implantação será escavado e realizadas a sapata, de forma que os suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados.

i) Drenagem Profunda

A drenagem profunda do projeto foi dimensionada para captação da água pluvial nas ruas Gentil do Amaral Ferreira, Newton Prado e na estaca final do viaduto, Est. 22+4,50.

Sequenciamento Executivo de rede de drenagem profunda:

- Locação da rede de drenagem;
- Escavação mecânica de vala;



**PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO
BARRA DO PIRAÍ**

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	52/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

- Escoramento da vala;
- Compactação do fundo de vala;
- Colocação de formas do berço, quando for o caso;
- Lançamento de lastro de fundo;
- Assentamento de bueiro;
- Lançamento de lastro de complementação;
- Desforma, quando for o caso;
- Reaterro de vala.

Os dispositivos indicados seguirão o projeto. A execução desses deverá seguir todas as especificações de serviços contidas nos respectivos.

A escavação das valas será feita em profundidade definida em projeto, com utilização de retroescavadeira. A largura da vala atender a especificação de projeto, de modo a garantir a implantação de fôrmas/lastro nas dimensões exigidas.

Deve ser exigida a compactação mecânica por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir o grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para a execução do berço.

Os materiais escavados e não utilizados no reaterro serão carregados e transportados em caminhão, com DMT de 3,70km, para a área de bota fora definida pela MRS.

Conforme NBR 9061, Escavações até 1,50 m de profundidade podem, em geral, ser executadas sem especial segurança com paredes verticais. Escavações com mais de 1,50 m de profundidade devem, em geral, ser protegidas com taludes ou escoramento. Foi considerada utilização de escoramento descontínuo nas valas da drenagem pluvial, seguindo a recomendação da norma.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 53/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

j) Drenagem Superficial

A drenagem superficial do projeto foi dimensionada para proteção do pavimento, considerando captação e encaminhamento das águas pluviais.

Sequenciamento Executivo de sarjetas:

- Escavação de vala;
- Posicionamento de guia;
- Concretagem;

Sequenciamento Executivo de meio-fio:

- Escavação de vala;
- Posicionamento de fôrma e guia;
- Concretagem;

Os dispositivos indicados seguirão o projeto. A execução desses deverá seguir todas as especificações de serviços contidas nos respectivos.

Para a execução dos dispositivos, deve-se realizar a movimentação de terra e a regularização da superfície de assentamento com operação manual ou mecânica, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo. Em qualquer condição, a superfície de assentamento deverá ser compactada de modo a resultar uma base firme e bem desempenada.

Os materiais escavados e não utilizados no reaterro serão carregados e transportados em caminhão, com DMT de 3,70km, para a área de bota fora definida pela MRS.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 54/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

Para marcação da localização das sarjetas, serão implantados gabaritos constituídos de guias de madeira servindo de referência para concretagem, cuja seção transversal corresponda às dimensões e forma de cada dispositivo, e com a evolução geométrica estabelecida no projeto, espaçando-se estes gabaritos em 3,0m, no máximo.

A concretagem envolverá um plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em lances alternados. O espalhamento e acabamento do concreto serão feitos mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias adjacentes permitirá a conformação à seção pretendida. A retirada das guias dos segmentos concretados será feita logo após constatar-se o início do processo de cura do concreto.


k) Contenções

a. Muro gabião

O gabião do tipo caixa será implantado no encabeçamento da alça sul da ponte, com altura máxima de 3,00m, para proteção do seu encontro.

Sequenciamento Executivo da implantação do gabião:

- Locação da contenção;
- Escavação mecânica de vala;
- Regularização e compactação do fundo de vala;
- Colocação do gabião e amarração das telas;
- Travamento com pontaletes;
- Lançamento e arrumação das pedras de mão;
- Colocação de manta geotêxtil.
- Aterro.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 55/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

O posicionamento das caixas deve ser realizado no local previsto em projeto, admitindo-se uma variação de até 10 cm (dez centímetros). A verificação deve ser feita a trena ou com auxílio de topografia.

O preenchimento das caixas deve ser feito em bases visuais, levando-se em conta o posicionamento das pedras, que devem apresentar a mínima porcentagem de vazios entre estas, o formato da “gaiola”, que deve ser um paralelepípedo retângulo e o fechamento das arestas, que deve ser feito com o fio de arame especificado.


Na região de implantão da laje de transição, a estrutura do gabião deverá ser locada de forma que sua altura não interfira nas cotas de implantação desta. Neste sentido, deverão ser consideradas em sua ultima linha de gabião, gaiolas com altura de 0,50m.

A execução da face, colocação dos Gabiões e a execução do aterro devem ser simultâneas, ou seja, o levantamento do muro deve ser efetuado concomitantemente com a execução do aterro.

O aterro deverá ser compactado em camadas com espessura máxima acabada de 25 cm, até atingir o grau de compactação mínimo de 98% em relação à energia normal de compactação, e desvio de umidade máximo de 2%. Junto à face, com largura mínima de 1,0 m, a compactação deve ser processada através do uso de placas vibratórias ou sapos mecânicos, para evitar dano pela proximidade do rolo compactador.

b. Muro em terra armada

O muro em terra armada será implantado no encabeçamento da alças norte e sul do viaduto, confinando o solo aterrado para acesso.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 56/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

Sequenciamento Executivo da implantação do gabião:

- Locação da contenção;
- Escavação mecânica de vala;
- Regularização e compactação do fundo de vala;
- Execução da soleira de concreto;
- Montagem da 1ª fiada de placas pré-moldadas;
- Posicionamento da fita e Aterro Compactado;
- Montagem da 2ª fiada de placas pré-moldadas;
- Posicionamento da fita e Aterro Compactado;
- Repetição das montagens até a finalização da contenção.

A execução será posterior ao lançamento das vigas pré-moldadas e montagem da estrutura metálica, devido a interferência com o patolamento do guindaste.

A construção dos maciços de solo estruturado deve obedecer à NBR 16920-1 da ABNT, considerando a utilização de armaduras estruturadas galvanizadas.

A montagem das placas deve obedecer ao detalhe do projeto, sendo acompanhada topograficamente, sendo controlados e corrigidos os eventuais deslocamentos.

O aterro do volume armado deverá estar isento de impurezas ou matéria orgânica e conter as características definidas em projeto. O solo deverá ser compactado em camadas de espessura acabada máxima de 20 cm, com grau de compactação mínimo de 95% do ensaio proctor normal.

A execução do aterro será realizada com rolo compactador, com colocação de fitas metálicas a cada 0,75m, porém em uma faixa de 1,50m de largura, ao longo do

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 57/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

tardoz do paramento, a compactação será feita com placas vibratórias leves ou sapos, em camadas de 20cm de espessura.

I) Iluminação

A implantação da iluminação será realizada em toda a extensão do projeto, sendo obedecidos os parâmetros definidos em projeto, pela ABNT e pela Concessionária Local.


Todos os materiais a serem utilizados devem atender aos parâmetros vigentes determinados pela ABNT e a Concessionária Local.

m) Obras Complementares

A implantação do passeio será realizada em toda a extensão do projeto, sendo obedecidos os parâmetros definidos em projeto. Será realizada a limpeza da área onde o passeio será executado, visando a retirada de detritos, entulhos, restos de massa e qualquer outro material indesejável.

O terreno será devidamente regularizado e compactado, sendo realizado com equipamento de nível a laser. Os rebaixos e concordâncias de passeios deverão ser executados estritamente dentro do estabelecido pela padronização. Nas entradas de garagem, enterrar o meio-fio, deixando o topo do mesmo 5cm acima da sarjeta ou do pavimento, quando não houver sarjeta.

O passeio de concreto moldado “in loco” terá juntas secas espaçadas de 1,50m, constituídas pelo corte, antes do endurecimento do concreto, utilizando-se ferramentas específicas para este fim, sem secionar totalmente a estrutura.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 58/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

n) Desmobilização

Após o encerramento das atividades, será entregue toda a documentação referente ao cumprimento das obrigações contratuais. Deverão ser desmontadas todas as estruturas de canteiro de obras e realizado o procedimento de retirada dos veículos e equipamentos das áreas internas da empresa, além da desmobilização dos empregados remanescentes da CONTRATADA, e solicitar a inativação de acesso dos terceiros alocados no contrato a ser extinto.



**PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO
BARRA DO PIRAÍ**

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	59/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

2.4. CANTEIRO DE OBRAS E INSTALAÇÃO NECESSÁRIAS

2.4.1. Histograma de Equipamentos e Mão-de-obra

Objeto: Complexo Barra do Pirai																		
Cliente: MRS Logística																		
Local: Barra do Pirai/RJ																		
HISTOGRAMA DE EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA																		
Cod.	Descrição	Qtde.	Meses													Total		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15
EQUIPAMENTOS																		
IE9509	CAMINHÃO ESPARGIDOR 6000L	1													1	1	2	
IE9515	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA 21T	1		1	1		1						1	1			5	
IE9518	GRADE DE 24 DISCOS REBOCÁVEL DE 24"	1					1						1				3	
IE9519	BETONEIRA 600L	1											1				1	
IE9521	GRUPO GERADOR - 2,5/3 KVA	1											1				1	
IE9526	RETROESCAVADEIRA	1				1	1	1	1	1	1		1	1	1		9	
IE9527	MARTELETE 25 KG A AR COMPRIMIDO	1		1	1												2	
IE9530	ROLO COMPACTADOR LISO 11T	1												1	1		2	
IE9545	VIBROACABADORA DE ASFALTO	1													1	1	1	
IE9556	PLACA COMPACTADORA	1											1				1	
IE9571	CAMINHÃO TANQUE 10.000L	1					1							1	1		4	
IE9577	TRATOR AGRÍCOLA	1					1							1	1		4	
IE9579	CAMINHÃO BASCULANTE 10M³	2		2	2	2	2						1		1		10	
IE9585	MOTOSERRA	2			2												2	
IE9629	COMPRESSOR DE AR 394PCM	2		1	2												3	
IE9640	COMPRESSOR DE AR 71 PCM	1				1	1	1	1	1							5	
IE9647	SOQUETE VIBRATÓRIO	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
IE9652	COMPRESSOR DE AR 900PCM	2				2	2	2	1	1							8	
IE9677	ROMPEDOR A AR COMPRIMIDO 10KG	1				1	1	1	1	1							5	
IE9685	ROLO COMPACTADOR PÉ DE CARNEIRO VIBRATÓRIO 11,6T	1					1						1				2	
IE9686	CAMINHÃO CARROCERIA COM MUNCK 45TXM	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
IE9719	TALHA MANUAL COM CAPACIDADE DE 3 T	3													3	3	9	
IE9762	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS 27T	1													1		1	
IE9779	GRUPO GERADOR - 100/110 KVA	2					2	2	2	1	1						8	
IE1003	CARRO COMPACTO 1.0	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	195	
IE1004	AMBULÂNCIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
IE9560	ÔNIBUS	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	
IE9776	GRUPO GERADOR - 145/160 KVA	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	42	
	LOCAÇÃO DE FLUTUANTE	4				4	4	4									12	
	LOCAÇÃO DE TRELIÇA LANÇADEIRA	1							1	1							2	
	LOCAÇÃO DE ESTACA RAIZ	2				2	2	2	1	1							8	
	LOCAÇÃO DE BATE-ESTACA	1									1						1	
	LOCAÇÃO DE GUINDASTE 70T	1							1	1							2	
	LOCAÇÃO DE GUINDASTE 100T	4							4	4		2					10	
	LOCAÇÃO DE GUINDASTE 300T	1										1					1	
	LOCAÇÃO DE DOLLY	1							1			1					2	
	TOTAIS	42	14	23	28	37	42	35	35	34	30	26	22	26	34	31	23	440




**PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO
BARRA DO PIRAÍ**

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	60/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

MÃO DE OBRA DIRETA																
IH0075	MOTORISTA OPERADOR DE CAMINHÃO COM MUNCK	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
IH0081	OPERADOR DE COMPRESSOR DE AR	1	1	1	1	1	1	1	1							7
IH0082	OPERADOR DE ESCAVADEIRA	1	1	1		1						1	1			5
IH0085	OPERADOR DE TRATOR AGRÍCOLA	1				1				1				1	1	4
IH0086	OPERADOR DE MARTELETE OU MARTELETEIRO	1	1	1	1	1	1	1	1							7
IH0091	OPERADOR DE ROLO COMPACTADOR	1				1				1				1	1	4
IH0255	OPERADOR DE BETONEIRA	1											1			1
IH0262	OPERADOR DE PAVIMENTADORA	1													1	1
IH1000	OPERADOR DE RETROESCAVADEIRA	1			1	1		1	1	1			1	1	1	8
IH1001	OPERADOR DE MOTOSSERRA	2		2												2
IH9805	ARMADOR	10		5	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5		75
IH9807	BOMBEIRO HIDRÁULICO	2										2	2			4
IH9808	CARPINTEIRO	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1		67
IH9810	ELETRICISTA	4			1									4	4	13
IH9815	JARDINEIRO	1													1	1
IH9821	PEDREIRO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	66
IH9823	RASTELEIRO	4													4	4
IH9824	SERVEVENTE	30	9	13	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	8	360
IH9830	MONTADOR	1				1	1					1	1	1		5
IH9866	MOTORISTA DE CAMINHÃO	3		2	2	2	3				2			3	2	16
TOTAIS		62	25	37	58	62	55	55	50	52	47	50	53	54	14	663
MÃO DE OBRA INDIRETA																
	ENGENHEIRO COORDENADOR (PJ)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	7,5
	ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
	ENGENHEIRO DE PLANEJAMENTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
	ENCARREGADO GERAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
	ENCARREGADO DE FRENTE	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		23
	SUB-ENCARREGADO DE FRENTE	5			5	5	5	5	4	4	4	4	4			45
	TÉCNICO DE SEGURANÇA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45
	TÉCNICO DE PLANEJAMENTO/MEDIÇÃO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
	TÉCNICO DE QUALIDADE	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30
	CHEFE DE ESCRITÓRIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
	AUXILIAR DE ESCRITÓRIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
	AUXILIAR FINANCEIRO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
	ALMOXARIFE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
	APONTADOR	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4	4	2	69
	COMPADOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
	VIGIA	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	2	2	76
	FAXINEIRA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	27
TOTAIS		35,5	30,5	30,5	35,5	35,5	35,5	35,5	32,5	32,5	32,5	32,5	29,5	21,5	19,5	61
MÃO DE OBRA TOTAL		97,5	30,5	55,5	72,5	93,5	97,5	90,5	90,5	82,5	84,5	79,5	82,5	82,5	70,5	1120,5
MÉDIA										74,7						

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 61/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

2.4.2. Dimensionamento de Instalação

A norma regulamentadora NR 18 descreve os critérios mínimos necessários à permanência de trabalhadores em canteiros de obras.

A referida norma exige Layout inicial do canteiro de obras, com o dimensionamento das áreas de vivência, para estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais. O Layout do canteiro constitui um documento obrigatório que integra o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT, programa de segurança com a finalidade de prevenir acidentes de trabalho e as suas consequências negativas sobre o trabalhador e o ritmo do empreendimento.

CONTÊINER

No caso de canteiro de obras, as dimensões nominais de contêineres encontradas no mercado são de 2,4m x 6,0m e de 2,4m x 12,0m, com altura de 2,60m.

Para dimensionamento do canteiro, no caso em que será considerada a utilização de contêiner, será utilizado o módulo básico de medidas 2,4m x 6,0m, totalizando 14,40m².

ÁREAS E TAXAS REFERENCIAIS

- Instalações Sanitárias e Vestiários

As tabelas abaixo apresentam as áreas e a taxa adotada para o dimensionamento do módulo básico de instalações sanitárias para 20 (vinte) trabalhadores. A taxa definida representa o número de unidades necessárias por quantidade de trabalhadores.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 62/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

A partir dessas taxas é possível estabelecer a proporção de 0,77m² de instalações sanitárias e vestiários por colaborador.

Tabela 1 – Áreas e taxas referenciais para instalações sanitárias

Instalações	Área (m ²)	Referência	Taxa	Referência
Lavatório	0,60	NR 18 / Neufert	1/20	NR 18
Gabinete sanitário	0,99	NBR12.284/1991	1/20	NR 18
Mictório	0,48	NR 18 / Neufert	1/20	NR 18
Dois chuveiros com circulação	3,06	NR 18	1/20	NR 18 / NBR 12.284/1991
Circulação interna geral	3,03	Cálculo	1/20	-
Total	8,16	-	1/20	-

Tabela 2 - Áreas e taxas referenciais para vestiários

Instalações	Memória de Cálculo			Área (m ²)			Taxa
	Armários	Entre Armários	Circulação	Armários	Banheiros	Total	
Vestiário	10 x 0,5 x 0,4 m	5 x 0,5 x 1,60 m	(1,0 x 2,40 m) / 2	7,20	8,16	15,36	1/20

Conforme histograma apresentado, 62 é o número máximo de pessoas, relacionadas à mão de obra direta em um mês de obra. Com isso, para instalações sanitárias e vestiários, percebe-se a necessidade de 47,74m² de área.

Nesse caso, foram utilizados containers para estruturação do canteiro, sendo necessários, ao menos, 4 (duas) unidade de 2,40m x 6,00m. Devido ao número de canteiros, essa quantidade foi superior, conforme apresentado abaixo.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 63/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

- Refeitório

A norma regulamentadora NR 24 e a norma NBR 12.284/1991 estabelecem a necessidade de uma área mínima de 1 (um) m² de refeitório por trabalhador.

Conforme histograma apresentado, 98 é o número máximo de pessoas em um mês de obra. é o número máximo de pessoas em um. Para melhor utilização do espaço, é possível determinar dois horários diferentes para almoço dos trabalhadores, fazendo com que a referência para o dimensionamento seja de 49 pessoas. Com isso, para o refeitório, verifica-se a necessidade de 49 m² de área.

- Escritório

Segundo Neufert (2013), o canteiro de obras deve prever uma área de escritório correspondente a 4,5m² por trabalhador.

O dimensionamento será considerado sobre a mão de obra indireta que efetivamente utilizam o escritório, totalizando 13 pessoas por mês.

Nesse caso, foram utilizados containers para estruturação do canteiro, sendo necessárias, ao menos, 7 (duas) unidade de 2,40m x 6,00m. Devido ao número de canteiros, essa quantidade foi superior, conforme apresentado abaixo.

- Almoxarifado

Devido ao porte da obra, foi definida a utilização de containers de 2,40m x 6,00m.

- Ambulatório

Devido ao porte da obra, foi definida a utilização de containers de 2,40m x 6,00m.

- Guarita

Devido ao porte da obra, foi definida a utilização de containers de 2,40m x 3,00m.

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 64/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

ÁREA TOTAL DE CANTEIRO

Conforme memória acima apresentada, os canteiros de obras devem atender, no mínimo, as áreas levantadas. Devido às características da obra e áreas de canteiros, o projeto definiu a seguinte distribuição:

Figura 14 – Localização geral de canteiros



Figura 15 – Localização canteiros avançados



**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	65/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

- Canteiro Avançado - Ponte

Canteiro Avançado de atendimento a Ponte. Devido a necessidade de estoque das peças pré-moldadas, o canteiro será desmontado e reinstalado após a finalização das atividades de lançamento.

Área total do Canteiro: 1.050,00m²

Refeitório: 50% de 49,00m² = 24,50m²

Escritório: 2 unidades de Container = 28,80m²

Sanitários e Vestiários: 2 unidades de Container = 28,80m²

Almoxarifado: 1 unidade de Container = 14,40m²

Ambulatório: 1 unidade de Container = 14,40m²

Guarita: 1 unidade de Container = 7,20m²

Área Coberta: 90,00m²

Figura 16 – Canteiro Principal da Ponte e Estoque de Vigas



		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 66/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

Figura 17 – Layout do Canteiro Principal da Ponte



- Estoque - Ponte

Canteiro de estoque de materiais e centrais de armação e forma para atendimento a Ponte.

Área total do Canteiro: 740,00m²

Refeitório: 30% de 49,00m² = 14,70²

Escritório: 1 unidade de Container = 14,40m²

Sanitários e Vestiários: 1 unidade de Container = 14,40m²

Almoxarifado: 1 unidade de Container = 14,40m²

Guarita: 1 unidade de Container = 7,20m²

Área Coberta: 100,00m²

Central de Forma: 15,00m²

Central de Armação: 60,00m²

		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 67/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

Figura 18 – Área de Estoque – Alça Norte



Figura 19 - Layout da Área de Estoque – Alça Norte



- Canteiro Principal - Viaduto

Canteiro Principal de atendimento ao Viaduto. Para que não haja necessidade de transposição das vigas pré-moldadas com a linha ferroviária, as vigas da alça sul serão moldadas nesse canteiro.

Área total do Canteiro: 3.400,00m²

Refeitório: 50% de 49,00m² = 24,50m²

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	68/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

Escritório: 2 unidades de Container = 28,80m²

Sanitários e Vestiários: 2 unidades de Container = 28,80m²

Almoxarifado: 1 unidade de Container = 14,40m²

Ambulatório: 1 unidade de Container = 14,40m²

Guarita: 1 unidade de Container = 7,20m²

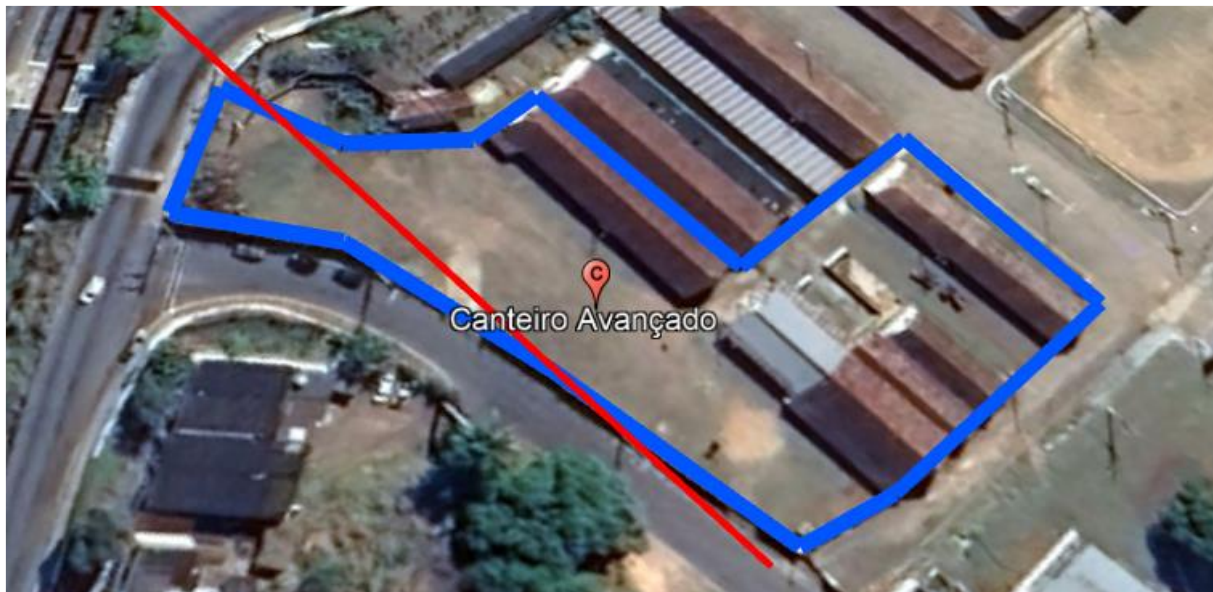
Central de Forma: 15,00m²

Central de Armação: 60,00m²

Área Coberta: 90,00m²

Vigas Pré-moldadas: 5 Vigas de 22,35m x 1,00m = 111,75m²

Figura 20 – Canteiro Principal do Viaduto



		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 69/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

Figura 21 – Layout do Canteiro Principal do Viaduto



- Canteiro Principal – Fabricação pré-moldados

Canteiro de Fabricação de Pré-moldados. O projeto não considera instalação de usina de concreto na obra, porém caso seja estratégico para a empresa executora e traga economicidade ao projeto.

Área total do Canteiro: .5.400,00m²

Refeitório: 50% de 49,00m² = 24,50m²

Escritório: 2 unidades de Container = 28,80m²

Sanitários e Vestiários: 2 unidades de Container = 28,80m²

Almoxarifado: 1 unidade de Container = 14,40m²

Guarita: 1 unidade de Container = 7,20m²

Central de Forma: 15,00m²

Central de Armação: 60,00m²

Área Coberta: 90,00m²

Vigas Pré-moldadas TP 01: 25 Vigas de 26,50m x 1,00m = 662,50m²

Vigas Pré-moldadas TP 02: 5 Vigas de 31,50m x 1,00m = 157,50m²

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	70/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2



Pré-Lajes: C=1,60m: 50,00m x 1,60m = 80,00m²

Pré-Lajes: C=2,15m: 50,00m x 2,15m = 107,50m²

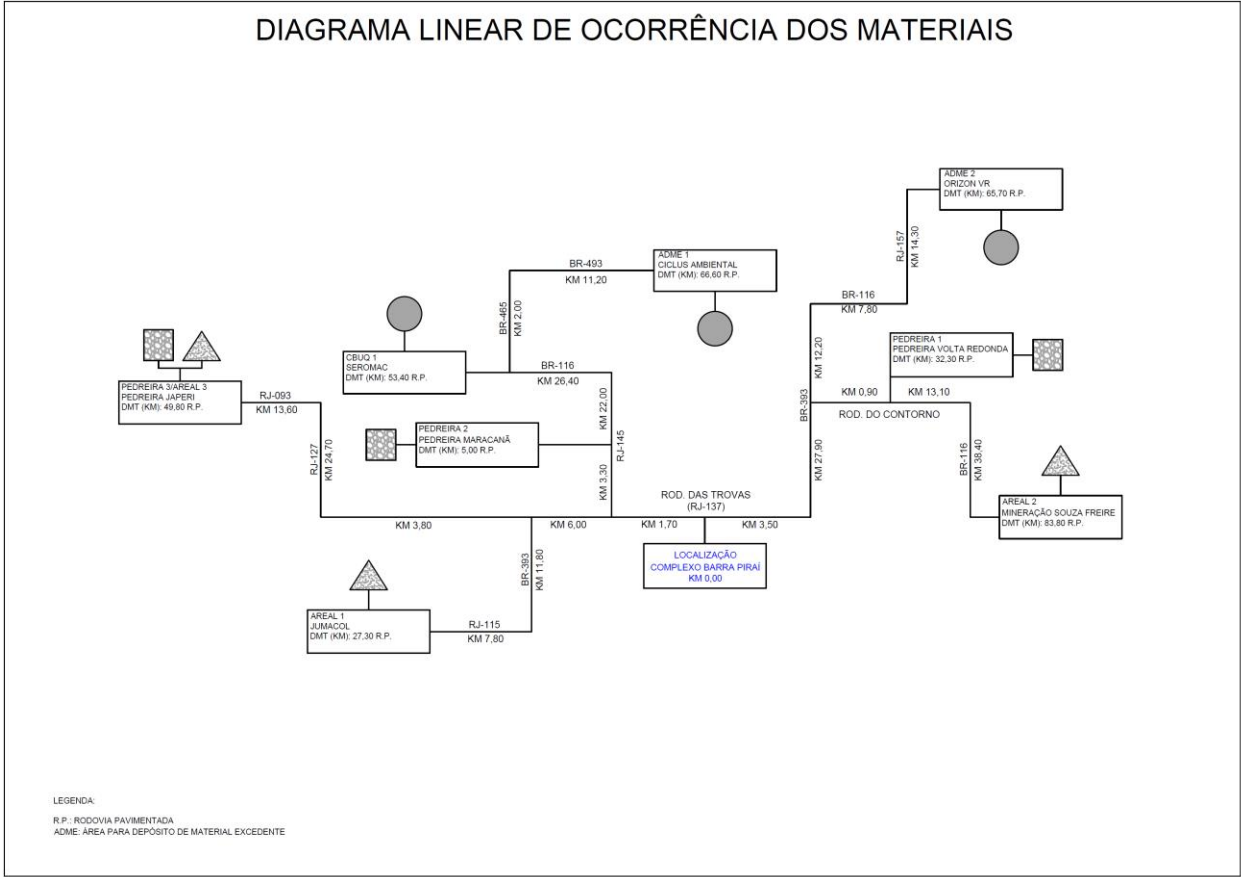
Placas Terra Armada: 50,00m x 1,50m = 75,00m²

Figura 22 – Área de fabricação de pré-moldados



		PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ	
PROJETO EXECUTIVO PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ ENGENHARIA GERAL RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO		Nº MRS EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	PÁGINA 71/72
		Nº JM SOUTO EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	REV. 2

2.5. FONTES DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO





**PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO
BARRA DO PIRAÍ**

**PROJETO EXECUTIVO
PROJETO COMPLEXO BARRA DO PIRAÍ
ENGENHARIA GERAL
RELATÓRIO TÉCNICO – PLANO DE TRABALHO**

Nº MRS	PÁGINA
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	72/72
Nº JM SOUTO	REV.
EI2204-LC-109-4-RT-A00-005	2

3. TERMO DE ENCERRAMENTO

Este relatório, Plano de Trabalho, pertencente ao Projeto Executivo do Complexo Barra do Piraí, onde terá a implantação da Ponte sobre o Rio Paraíba do Sul e o Viaduto sob a linha férrea existente, localizado no município de Barra do Piraí, no Estado do Rio de Janeiro, possui 72 (setenta e duas) folhas numeradas em ordem sequencial crescente.