

RODOVIA BR-101/SC



TRECHO: Curitiba PR – Palhoça SC

LOTE 01

Relatório de Projeto Final

**AS BUILT - ADEQUAÇÃO FUNCIONAL DA PISTA NORTE.
km 200+450 ao km 216+000**

Janeiro 2022

	 	Código AB-07-101-SC-200-	REV. A
		Emissão 30/06/2022	Folha 2 de 123
Lote: 01	Rodovia: BR 101 SC	Firma Projetista As Built: NEOVIA ENGENHARIA	
Trecho: ADEQUAÇÃO FUNCIONAL DA PISTA NORTE km 200+450 ao km 216+000		Concessionária: AUTOPISTA LITORAL SUL	
Objeto: As Built – Implantação de 3ª Faixa e 23 dispositivos de acesso (marginal / agulha).		ANTT:	
Documentos de Referência:			
Documentos Técnicos / Desenhos:			
- DESVIO DE TRÁFEGO		NVE-AB-07-101-SC-200-4-B02	
- GEOMETRIA;		NVE-AB-07-101-SC-200-4-F03-F05-F06-F07	
- TERRAPLENAGEM;		NVE-AB-07-101-SC-200-4-P01-Q01	
- PAVIMENTAÇÃO;		NVE-AB-07-101-SC-200-4-P02-P05	
- OBRAS DE ARTE CORRENTES E DRENAGEM;		NVE-AB-07-101-SC-200-4-H04-H06-H07	
- OBRAS DE CONTENÇÃO GEOTÉCNICA;		NVE-AB-07-101-SC-200-4-G19	
- TOPOGRAFIA		NVE-AB-07-101-SC-200-4-T01	
- PAISAGISMO		NVE-AB-07-101-SC-200-4-S15	
- SINALIZAÇÃO E ELEMENTOS DE SEGURANÇA;		NVE-AB-07-101-SC-200-4-L01-L02-L04-L07	
- GEOTECNIA		NVE-AB-07-101-SC-200-4-G07-G12	
Observação:			
A	30/06/2022	BUREAU VERITAS DO	ARTERIS S.A.
REV.	Data	SUPERVISORA	Concessionária ANTT

Sumário

1.	DADOS GERAIS.....	6
2.	INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO	7
3.	PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA	9
3.1	Considerações	9
3.2	Descrição das fases executivas da obra.....	9
3.2.1	Desvio e segurança de tráfego em operação	9
3.2.2	Terraplanagem	9
3.2.3	Pavimentação	9
3.2.4	Drenagem	9
3.2.5	Contenções em Cortes e Aterros.....	9
3.2.6	Segurança viária	10
3.2.7	Sinalização viária (horizontal e vertical).....	10
3.2.8	Paisagismo	10
4.	ALTERAÇÕES DE PROJETO	10
4.1	Pavimento da agulha km 201+100 – BSTC ASU.....	10
4.2	Pavimento da agulha km 201+800 – Interferência Tub. de gás natural.....	10
4.3	Pavimento da agulha km 202+700 – Interferência Tub. de gás natural.....	10
4.4	Inclusão de acesso PRF – Agulha km 204+000	11
4.5	Canteiro central na marginal km 205+000.	11
4.6	Tronco Faixa 3 km 205- Reconstrução profunda.....	11
4.7	Pavimento da agulha Ramo 200 – Interferência Tub. de gás natural	11
4.8	Sarjeta STC 01 - Ramo 100 km 205+200.....	12
4.9	Adequação da declividade e comprimento do BSTC 600mm na agulha km 208+050.....	12
4.10	Bueiro BSTC - Agulha km 209+050	12
4.11	Bueiro BSTC - Agulha 210+350	12
4.12	Bueiro BSTC - Marginal km 213+650	13
4.13	Dreno de pavimento - Agulha km 214+700.....	13
4.14	Dreno de pavimento - Agulha km 215+200.....	13
4.15	Barreiras de concreto	14
4.16	Defesa metálica	14
4.17	Adutora CASAN - Agulha km 209+550.....	14
4.18	Sinalização OAEs.....	15

4.19	Adequação geométrica Ramo 200 – Marginal km 205+950	15
4.20	Sinalização horizontal e vertical das agulhas	16
4.21	Encaixe OAE km 215+500	16
4.22	Proteção da interferência com a adutora da CASAN – km 213+650.....	17
5.	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	17
6.	CONTROLE TECNOLÓGICO.....	17
7.	MEIO AMBIENTE.....	17
8.	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	19
8.1	Tronco – Sentido Norte	19
8.1.1	Terraplanagem e pavimentação.....	19
8.1.2	Obras de contenção geotécnica	22
8.1.3	Sinalização e elementos de segurança	25
8.2	Agulhas	26
8.2.1	Agulha km 200+650.....	26
8.2.2	Agulha km 201+100.....	27
8.2.3	Agulha km 201+800.....	29
8.2.4	Agulha km 202+700.....	34
8.2.5	Agulha km 203+500.....	36
8.2.6	Agulha km 204+000.....	38
8.2.7	Agulha km 204+500.....	41
8.2.8	Agulha km 205+000.....	44
8.2.9	Agulha km 205+200.....	47
8.2.10	Ramo 100 – km 205+200.....	48
8.2.11	Agulha km 205+950.....	53
8.2.12	Ramo 200 – km 205+950.....	56
8.2.13	Agulha km 206+400.....	61
8.2.14	Agulha km 208+050.....	64
8.2.15	Agulha km 208+200.....	68
8.2.16	Agulha km 209+050.....	72
8.2.17	Agulha km 209+550.....	76
8.2.18	Agulha km 210+350.....	80
8.2.19	Agulha km 211+300.....	86
8.2.20	Agulha km 212+625.....	90
8.2.21	Agulha km 213+060.....	93

8.2.22	Agulha km 213+650	96
8.2.23	Agulha km 214+700	99
8.2.24	Agulha km 215+200	102
8.2.25	Agulha km 215+750	105
8.3	Marginais	108
8.3.1	Marginal – km 205+950	108
8.3.2	Marginal – km 209+550	112
8.3.3	Marginal – km 213+650	116
8.3.4	Marginal – km 215+500	120
9.	ANEXOS	123
9.1	Ofício de início de obra	123
9.2	Ofício de término de obra	123
9.3	Projetos Executivos – As Built	123
9.4	Cronograma físico	123

1. DADOS GERAIS

Contratante: AUTOPISTA LITORAL SUL S.A.

Contratada: NEOVIA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA LTDA.

Contrato: 23497.

Assinatura do Contrato: 22 de fevereiro de 2021.

Assinatura da Ordem de Serviço (OS): 22 de fevereiro de 2021.

Objeto: Execução de serviços de adequação funcional da Pista Norte com implantação de Terceira Faixa entre os km 200,450 e km 216,000 da Rodovia BR-101/SC - Lote 7, Trecho Curitiba - Palhoça, sob administração da contratante.

Prazo de Execução: 11 meses.

Prazo Contratual: 9 meses.

Aditivo de Prazo: 60 (sessenta) dias.

Prazo Final de Contrato: 31 de janeiro de 2022.

Valor Global do Contrato (inicial): R\$ 36.553.173,96 (Trinta e seis milhões, quinhentos e cinquenta e três mil, cento e setenta e três reais e noventa e seis centavos).

Valor Global do Contrato (aditivo Nº 1) R\$ 37.355.576,07 (Trinta e sete milhões, trezentos e cinquenta e cinco mil, quinhentos e setenta e seis reais e sete centavos).

2. INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO

A BR-101 é uma rodovia federal, longitudinal do Brasil. Seu ponto inicial está localizado na cidade de Touros (Rio Grande do Norte) e o final na cidade de São José do Norte (Rio Grande do Sul) e em toda sua extensão é denominada oficialmente Rodovia Governador Mário Covas.

Segue no sentido norte-sul por praticamente todo o litoral leste brasileiro, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Inicialmente, possuía um trecho não construído entre o município paulista de Peruíbe e Garuva (Santa Catarina). No trecho incompleto entre Peruíbe (SP) e Garuva (SC), a BR-101 é sobreposta às rodovias BR-116 (Rodovia Régis Bittencourt) e BR-376. Esses trechos são computados na quilometragem total da rodovia pelo Ministério dos Transportes.

O segmento do Projeto Executivo de Engenharia Rodoviária para Adequação Funcional da Pista Norte da BR101/SC sob concessão da Autopista Litoral Sul, está compreendido entre os km 200+450 e o km 215+900 (Figura 1), entre os municípios de São José e Palhoça. Este segmento se desenvolve em área litorânea com relevo ondulado e apresenta um traçado horizontal sinuoso e um traçado vertical com rampas longas e íngremes.

O presente projeto contou com o melhoramento/implantação de 23 acessos (agulhas), localizadas nos km 200+650, 201+100, 201+800, 202+700, 203+500, 204+000, 204+500, 205+000, 205+200, 205+950, 206+400, 208+050, 208+200, 209+050, 209+550, 210+350, 211+300, 212+625, 213+060, 213+650, 214+700, 215+200 e 215+750 (Figura 2), visando promover segurança dos acessos de entrada e saída à rodovia, possibilitar maior facilidade em realizar ultrapassagens, diminuir o tempo de viagens aos usuários que se utilizarão dela, levando em consideração todas as normas e procedimentos legais. Além disso, conclui-se que seria necessário a implantação de uma terceira faixa e melhoramento/implantação de agulhas de incorporação e desincorporação na pista Norte. Também, considerou-se o resultado satisfatório da terceira faixa existente na pista sul.



Figura 1 - Trecho da Obra de Adequação Funcional da BR101/SC

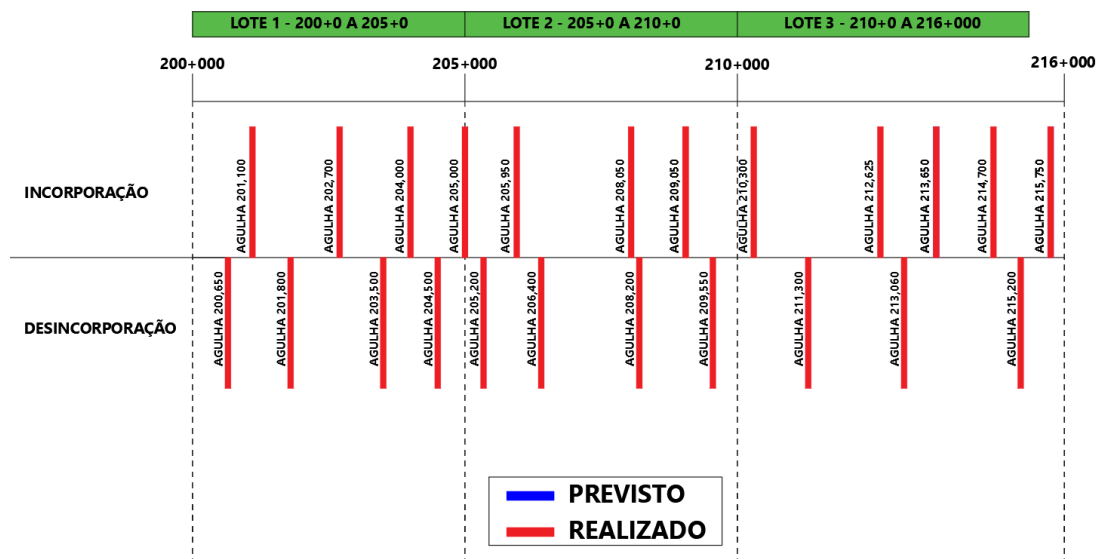


Figura 2 – Agulha de incorporação e desincorporação

3. PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

3.1 Considerações

O plano de execução das obras consiste na elucidação de todas as fases executivas do empreendimento no que tange:

- Desvio e segurança de tráfego em operação
- Terraplanagem
- Pavimentação
- Drenagem
- Contenções em cortes e aterros
- Segurança viária
- Sinalização viária (horizontal e vertical)
- Paisagismo

Tais serviços são alvos de detalhamento no referido projeto, estando disposto quanto a sua execução, em conformidade com o cronograma sequencialmente apresentado.

A empresa responsável pelo projeto de recuperação do referido talude foi a Neovia Infraestrutura Rodoviária LTDA.

3.2 Descrição das fases executivas da obra

3.2.1 Desvio e segurança de tráfego em operação

3.2.2 Terraplanagem

3.2.3 Pavimentação

3.2.4 Drenagem

3.2.5 Contenções em Cortes e Aterros

3.2.6 Segurança viária

3.2.7 Sinalização viária (horizontal e vertical)

3.2.8 Paisagismo

4. ALTERAÇÕES DE PROJETO

Durante a execução da obra, se notou necessário a alteração de projeto para melhor adequação. Dessa forma, segue a baixo as mudanças executadas.

4.1 Pavimento da agulha km 201+100 – BSTC ASU

Na agulha km 201+100 estava previsto a substituição da tubulação de drenagem profunda, porém em visita técnica entendeu-se que o sistema existente estava em bom estado e atendia sua função no direcionamento das águas pluviais.

4.2 Pavimento da agulha km 201+800 – Interferência Tub. de gás natural

Para a execução do pavimento nesta agulha foi necessário adaptar parcialmente a estrutura do mesmo a fim de proteger tubulação de gás natural que estava em cota próxima ao nível de escavação. Juntamente com a equipe da SCGás foi implantado placas de concreto sobre o trecho crítico desta tubulação e executado uma estrutura de areia acima, conforme mostrado na seção tipo no projeto de pavimentação.

4.3 Pavimento da agulha km 202+700 – Interferência Tub. de gás natural

Para a execução do pavimento nesta agulha foi necessário adaptar parcialmente a estrutura do mesmo a fim de proteger tubulação de gás natural que estava em cota próxima

ao nível de escavação. Juntamente com a equipe da SCGás foi implantado placas de concreto sobre o trecho crítico desta tubulação e executado uma estrutura de areia acima, conforme mostrado na seção tipo no projeto de pavimentação.

4.4 Inclusão de acesso PRF – Agulha km 204+000

Inicialmente o projeto previa a remoção deste acesso exclusivo a BR101 contudo através da solicitação da Polícia Rodoviária Federal - PRF, foi mantido o acesso na agulha km 204+000.

4.5 Canteiro central na marginal km 205+000.

Na marginal do km 205 existe um canteiro central que direciona e organiza as faixas que veem do bairro e também da BR282 – Via Expressa. Estrutura que estava prevista para ser removida foi mantida após solicitação da prefeitura de São José.

4.6 Tronco Faixa 3 km 205- Reconstrução profunda

No tronco do km 205 estava previsto a reconstrução profunda do pavimento e após revisão do projeto executivo foi executado fresagem e recomposição do pavimento.

4.7 Pavimento da agulha Ramo 200 – Interferência Tub. de gás natural

Para a execução do pavimento nesta agulha foi necessário adaptar parcialmente a estrutura do mesmo a fim de proteger tubulação de gás natural que estava em cota próxima ao nível de escavação. Juntamente com a equipe da SCGás foi implantado placas de concreto sobre o trecho crítico desta tubulação e executado uma estrutura de areia acima, conforme mostrado na seção tipo no projeto de pavimentação.

4.8 Sarjeta STC 01 - Ramo 100 km 205+200

Foi alterado o traçado da Sarjeta STC 01 no Ramo 100 km 205+200, no qual foi prolongado entre as estacas 103 a 102, acrescentando aproximadamente 30 metros.

4.9 Adequação da declividade e comprimento do BSTC 600mm na agulha km 208+050.

Em função da declividade da pista existente (tronco) tornou-se necessário ajustar a declividade da agulha km 208+050, portanto isto implicaria na adequação da declividade e comprimento do BSTC 600 mm, onde está tubulação se faz necessário a alteração da declividade de 1% para 2% e extensão total de 59 metros para 85 metros. Sendo que esta tubulação iria ficar a 18 cm dentro da primeira camada de macadame e 76 cm da cota final de CBUQ. Seguindo o projeto com declividade atual da pista, esta mesma tubulação ($i=1\%$) estaria a apenas 17 centímetros da cota final de CBUQ. Dessa forma foi necessário adequar o traçado e comprimento da tubulação de 600 mm, adequação de demolição de sarjeta SCC03 e adequação do comprimento da SCC05 em mais 26 metros.

4.10 Bueiro BSTC - Agulha km 209+050

Houve a solicitação da mudança de traçado para execução de um Bueiro Simples Tubular de Concreto 60 cm - PA-1 na Agulha km 209+050. No projeto solicitava uma escavação de material superior a 4 metros, inviabilizando a execução deste BSTC no traçado original. Outro ponto de atenção, é a proximidade com a adutora da CASAN.

4.11 Bueiro BSTC - Agulha 210+350

Ocorreu a mudança de traçado de um BSTC D=60 cm localizado na agulha km 210+350 devido a adutora da CASAN estar na borda da marginal. Houve a alteração do traçado, criação de uma caixa de passagem CLP03.

4.12 Bueiro BSTC - Marginal km 213+650

Durante a execução do projeto de pavimentação e drenagem na marginal km 213+650 foram encontradas diversas interferências que impossibilitaram a execução do projeto conforme os desenhos entregues pela Contratante. Neste trecho há uma adutora da CASAN e linhas de fibra das empresas OI e Vivo no qual foi aplicada uma camada de areia para protegê-las. Além disso, encontramos um BSTC 50. Para adequação final deste trecho e entrega assertiva ao usuário, foi necessário refazer o passeio com a instalação de meio-fio, plantio de grama e adequação do traçado e comprimento da tubulação 50mm, pavimento nas estacas 226 ao 227+11, e paisagismo.

4.13 Dreno de pavimento - Agulha km 214+700

O projeto executivo não previa dreno de pavimento para retirada de água superficial da agulha km 214+700, portanto, foi executado um dreno de pavimento DSS4 entre a cabeceira da ponte OAE km 214+800 ao início da camada de reforço desta agulha. Para executar esse dispositivo, foi demolida a sarjeta existente e reconstruída após o serviço finalizado.

4.14 Dreno de pavimento - Agulha km 215+200

Houve a solicitação para a mudança para execução de um Dreno de Pavimento DSS04 próximo a Agulha Km 215+200, entre os km 214+698 ao km 214+985, em um total de 293,75 metros. O projeto executivo não previa dreno de pavimento para retirada de água

superficial do segmento Sul da agulha km 215+200. Portanto, foi executado um dreno de pavimento DSS4 entre a cabeceira da ponte OAE km 214+800 ao início do colchão drenante da agulha km 215+200. Para executar esse dispositivo, foi demolida a sarjeta existente e reconstruída após o serviço finalizado. Este serviço proporcionou a drenagem das águas provenientes do subleito afim de melhorar significante os parâmetros desta camada e a drenagem superficial não sofreu impacto.

4.15 Barreiras de concreto

Existiam e foram executados três tipos principais de barreira de concreto conforme mencionado no tópico de Segurança Viária. Em alguns locais ao longo do trecho a tipologia foi alterada para adequar as interferências encontradas e também em substituição a defesa metálicas.

4.16 Defesa metálica

Para adequação e complemento do projeto de segurança viária foi solicitado pela Contratante a execução de trechos adicionais de defesa metálica sendo eles novos ou a substituindo segmentos de barreira de concreto.

4.17 Adutora CASAN - Agulha km 209+550

Durante a execução da reconstrução do pavimento da agulha km 209+550, foi identificado um registro da adutora da CASAN não previsto em projeto, onde, após consulta à CASAN, a mesma solicitou a proteção deste registro para continuidade dos serviços de execução da reconstrução do pavimento. A caixa de proteção possui as seguintes dimensões: largura de 1,96 m, comprimento de 1,96 m e altura de 1,20 m. Toda a execução dou acompanhada pela a equipe da CASAN in loco.

4.18 Sinalização OAEs

Realizou-se a conformação geométrica e sinalização da pista de rolamento das OAEs existentes executando a remoção da pintura antiga, por hidrojateamento, e nova pintura da sinalização horizontal mantendo a configuração geométrica transversal da pista, com refúgio interno com 0,60m, duas faixas de rolamento com 3,50m de largura (faixas 1 e 2), uma faixa de 3,00m de largura (faixa 3) e refúgio externo de 0,60m previstos no projeto. Dessa forma, preservou-se os berços e juntas de dilatação das OAEs prevenindo a danificação dos mesmos. Os locais que sofreram alteração foram km 215+500m, 214+800m, 213+300m, 214+300m, 211+000m, 209+800m, 208+400m, 206+900m, 206+200m, 203+900m, 203+850m, 203+100m e 201+500m.

4.19 Adequação geométrica Ramo 200 – Marginal km 205+950

Com o objetivo de evitar a desapropriação de parte do terreno da empresa Cassol no km 205+950 entre as estacas 520 e 529 e adequação da drenagem profunda da marginal em função da interferência com a adutora da CASAN ao longo do trecho executou-se a conformação geométrica do raio de curvatura da marginal entre as estacas 515+16,711 e 504+4,632 com o intuito de efetuar o deslocamento transversal do traçado da pista. Em função desta adequação, por não haver espaço entre a marginal e o Ramo 200, necessitou-se também readequar o traçado deste ramo incluindo um alargamento da plataforma do pavimento no bordo esquerdo do mesmo. Estas alterações acarretaram na execução de serviços adicionais como a pavimentação da marginal e do ramo, da implantação de defesa metálica no ramo, da adequação das barreiras rígidas tipo New Jersey entre marginal e ramo, adequação do passeio para pedestres da marginal e também, em função da interferência com a adutora da CASAN. Também se fez necessária a alteração do traçado original do bueiro tipo BSTC 0,60 m, que foi deslocado para baixo da quarta faixa.

4.20 Sinalização horizontal e vertical das agulhas

Para obter o melhor fluxo na rodovia foram readequadas as sinalizações horizontais e verticais, visto que o projeto inicial priorizava o movimento contínuo do fluxo de veículos da marginal nos entrelaçamentos com as agulhas de incorporação e desincorporação ao longo da terceira faixa. Dessa forma, verificou-se que nas agulhas de desincorporação não havia prioridade no fluxo ao entrar na marginal, logo acarretaria em riscos de retenção nas agulhas de desincorporação invadindo o tronco da rodovia. Desse modo, para evitar riscos, o fluxo das agulhas de desincorporação foi invertido, com preferência para os veículos que ingressam na marginal advindo do troco da Rodovia.

À vista disso, o projeto de sinalização sofreu alterações, com a adição dos zebrados sobre a faixa 01 da marginal e modificação da sinalização vertical em todas as agulhas de desincorporação, exceto as agulhas nos km 204+500, km 205+200 e km 209+500. Nessas agulhas, se manteve a execução do projeto original, uma vez que nestes dispositivos há faixa de acomodação/entrelaçamento na via marginal.

Nas agulhas km 201+100 e km 200+650 foi alterada a sinalização vertical de fim da terceira faixa e foi implantado zebrado na faixa 03 no km 200+900, para melhor organizar e direcionar os usuários, tanto os que pretendem desincorporar da rodovia e ingressar na via marginal, quanto os que irão seguir no tronco principal.

4.21 Encaixe OAE km 215+500

Com o objetivo de evitar filas e congestionamentos na região, com a interdição alternada das faixas de rolamento, durante a execução da reconstrução do pavimento nos encaixes norte e sul da OAE no km 215+500 verificou-se que a melhor solução seria executar a fresagem e recomposição das camadas das faixas de rolamento 1, 2 e 3 atendendo os parâmetros do pavimento (IRI e deflexão) solicitado em projeto ao invés de executar apenas a conformação altimétrica, prevista em projeto.

4.22 Proteção da interferência com a adutora da CASAN – km 213+650

Ao decorrer da execução da implantação da faixa 2 na marginal entre o km 213+600 e o km 213+180, foi identificado uma adutora da CASAN não prevista em projeto, onde, após consulta à CASAN, a mesma solicitou a proteção desta adutora. A proteção da adutora foi executada com uma camada de solo original com espessura de 0,10 m, uma camada de areia com espessura de 0,40 m e uma camada de pavimento com espessura de 0,88 m.

5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.

O planejamento foi elaborado para atender as necessidades e prioridades do cliente e houveram mudanças durante o período de execução para compatibilizar as equipes mobilizadas. O cronograma foi desenvolvido e atualizado no software MS Project e poderá ser verificado em Anexos (Item 11.1).

Data de início: 22/02/2021

Data de término: 31/02/2022

6. CONTROLE TECNOLÓGICO

O Controle Tecnológico é uma parte fundamental das obras, atuando no monitoramento e avaliação de conformidade dos requisitos dos produtos, de acordo com especificações técnicas prescritas. Durante toda a execução da obra, os certificados e laudos de qualidade dos materiais e produtos utilizados para a elaboração da obra foram enviados ao Cliente em cada medição pertinente e novamente serão compilados e enviados em pasta por meio digital.

7. MEIO AMBIENTE

O bota-fora é utilizado para designa o local onde serão descartados os matérias provenientes de obras de terraplanagem que envolvam escavação e remoção de terra e, também, demolições e reformas que necessitem de remoção de entulhos. Na obra da Terceira Faixa, essa área localizava-se fora faixa com acesso pelo km 211 da BR-101/SC. O local foi requerido como área de depósito temporário de material proveniente das atividades de escavação da obra da Terceira Faixa.

Esse local possuía 4 há de área autorizada, estava a 50 m de Área de Preservação Permanente – APP do Rio Maruim. Ainda não estava localizada em Unidade de Conservação – UC.



Figura 5 – Localização bota-fora



Figura 6 – Bota-fora

8. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

8.1 Tronco – Sentido Norte

8.1.1 Terraplanagem e pavimentação

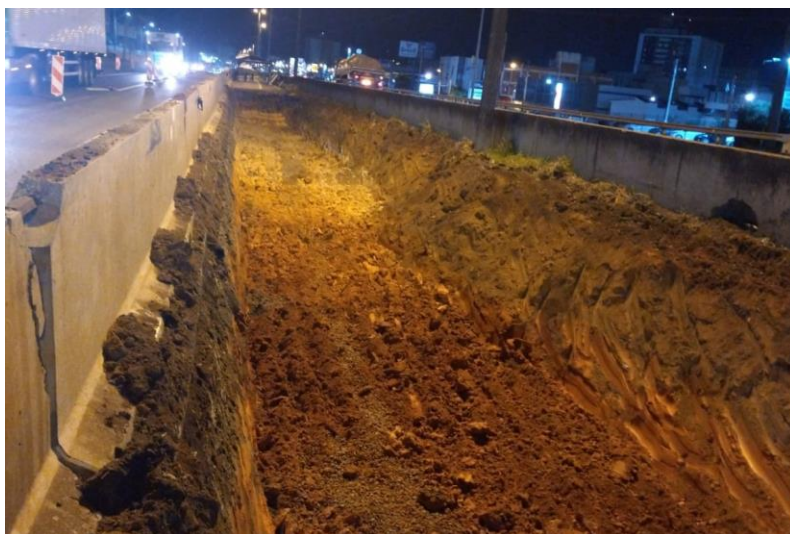


Figura 7 – Terraplanagem faixa 1 – km 205.



Figura 8 – Terraplanagem faixa 1 – km 205.



Figura 9– Macadame faixa 1 – km 205.



Figura 10 – Travamento faixa 1 – km 205.



Figura 11- Imprimadura faixa 1 – km 205.

8.1.2 Obras de contenção geotécnica



Figura 12 – Serviços preliminares muro grampeado – Ramo 100.

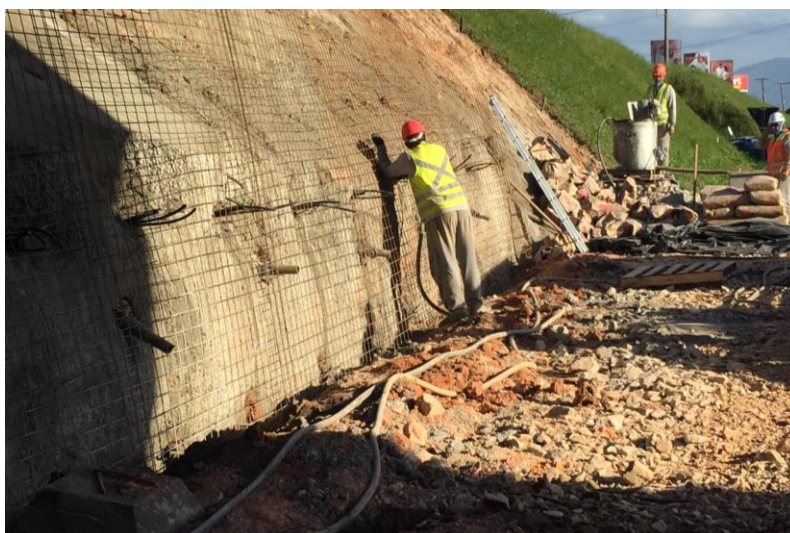


Figura 13 – Serviços preliminares muro grampeado – Ramo 100.

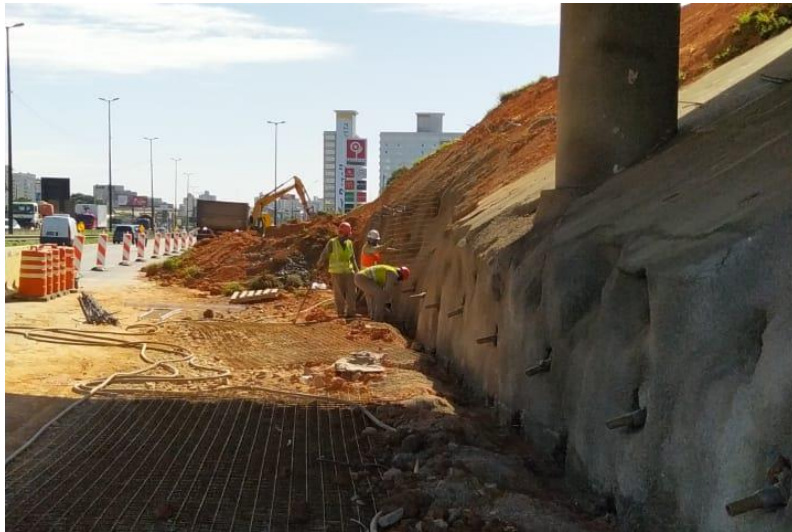


Figura 14 – Execução muro grampeado – Ramo 100.



Figura 15 – Grampos e tela muro grampeado – Ramo 100.



Figura 16 – Concreto projetado muro grampeado – Ramo 100.



Figura 17 – Finalização do concreto projetado muro grampeado – Ramo 100.

8.1.3 Sinalização e elementos de segurança

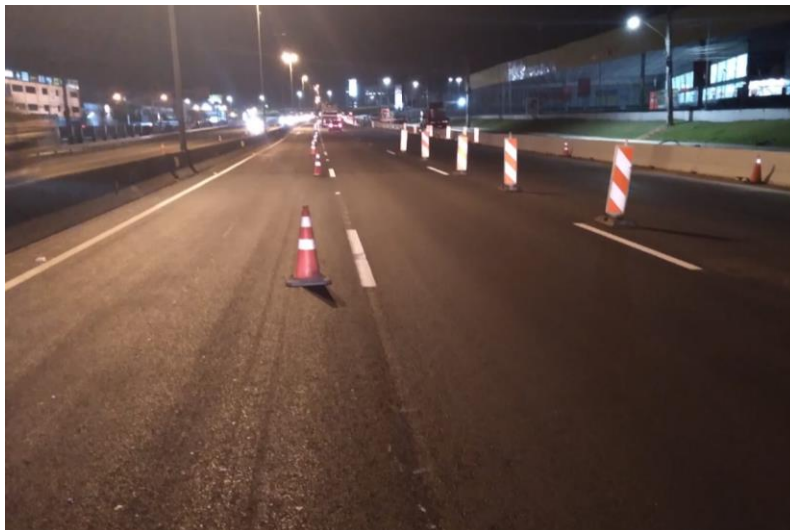


Figura 18 – Sinalização horizontal faixa 1 – km 205.

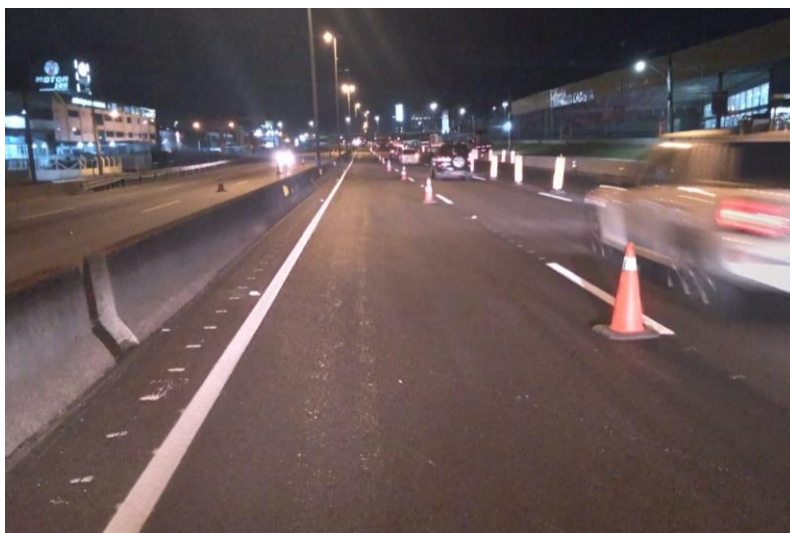


Figura 19 – Sinalização horizontal faixa 1 – km 205.

8.2 Agulhas

8.2.1 Agulha km 200+650



Figura 20 – Absorvedor de energia.



Figura 21 – Agulha finalizada.



Figura 22 – Sinalização horizontal.

8.2.2 Agulha km 201+100



Figura 23 – Início da escavação.



Figura 24 – Aplicação da imprimadura impermeabilizante.



Figura 25 – Sinalização horizontal finalizada.



Figura 26 – Sinalização horizontal finalizada.

8.2.3 Agulha km 201+800



Figura 27 – BSTC Ø0,60.



Figura 28 – Camada de travamento.



Figura 29 – Camada de travamento.



Figura 30 – Aplicação da imprimadura.



Figura 31 – Sinalização horizontal finalizada.



Figura 32 – Sinalização horizontal finalizada.



Figura 33– Execução de sarjeta.



Figura 34 – Preparação de gabarito para sarjeta.



Figura 35 – Execução de sarjeta.

8.2.4 Agulha km 202+700



Figura 36 – Aplicação de imprimadura.



Figura 37 – Pintura sinalização horizontal.



Figura 38 – Pintura sinalização horizontal.



Figura 39 – Agulha finalizada.

8.2.5 Agulha km 203+500



Figura 40 – Início da escavação da agulha.



Figura 41 – Macadame.



Figura 42 – Pintura sinalização horizontal.

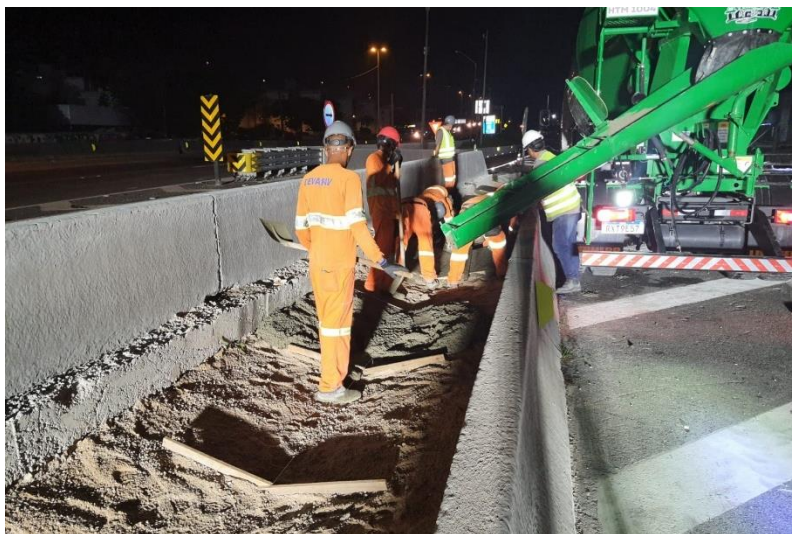


Figura 43 – Execução de sarjeta.



Figura 44 – Agulha finalizada.

8.2.6 Agulha km 204+000



Figura 45 –Execução de dreno de pavimento.



Figura 46 – BSTC Ø 0,60.



Figura 47 – Macadame.



Figura 48 – Aplicação de imprimadura.



Figura 49 – Pintura sinalização horizontal.



Figura 50 – Execução de sarjeta.

8.2.7 Agulha km 204+500



Figura 51 – Escavação da agulha.

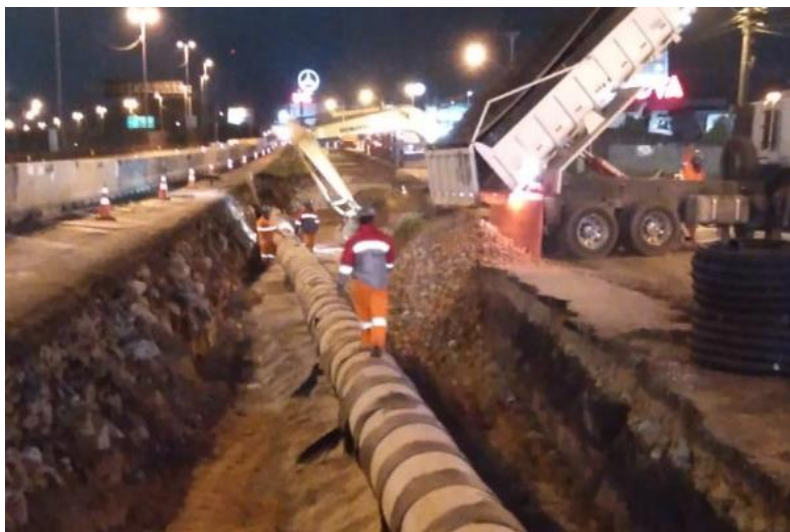


Figura 52 – BSTC Ø 0,60.

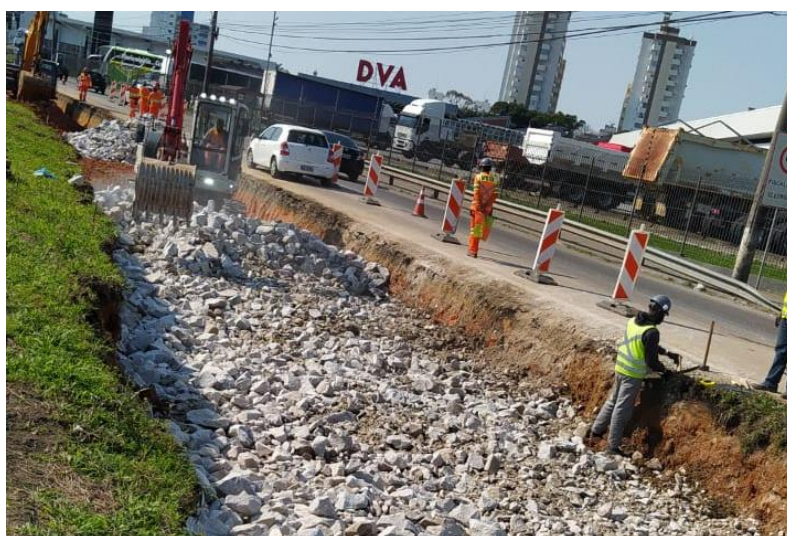


Figura 53 – Macadame.



Figura 54 – Sinalização horizontal.

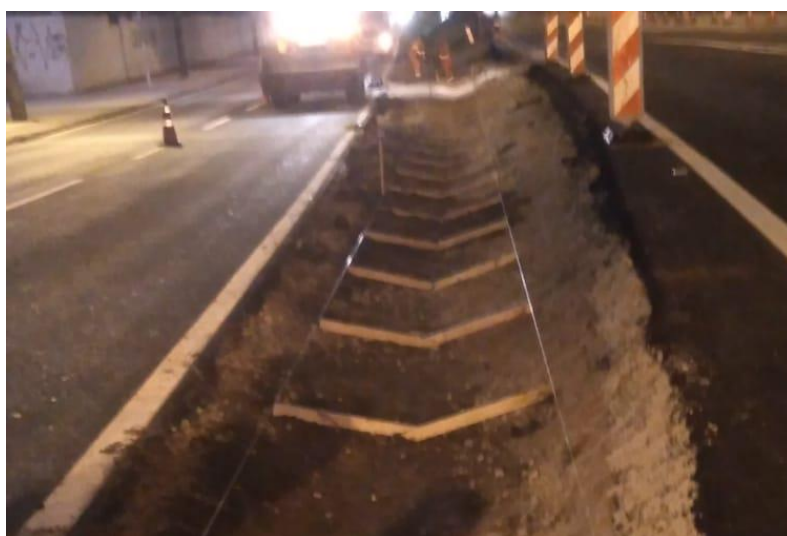


Figura 55 – Preparação de gabarito sarjeta.



Figura 56 – Absorvedor de energia.

8.2.8 Agulha km 205+000



Figura 57 – Concretagem de caixa coletora.



Figura 58 – Sub-base compactada.



Figura 59 – Pintura sinalização horizontal.



Figura 60 – Concretagem sarjeta.



Figura 61 – Pintura sinalização horizontal.

8.2.9 Agulha km 205+200



Figura 62 – Atenuador de impacto.



Figura 63 – Agulha finalizada.

8.2.10 Ramo 100 – km 205+200



Figura 64 – Escavação da agulha.



Figura 65 – Escavação da agulha.



Figura 66 – BSTC Ø 1,00.



Figura 67 – Execução de dreno de pavimento.



Figura 68 – Compactação de sub-sabe.



Figura 69 – Compactação de sub-sabe.



Figura 70 – Aplicação de BGS.



Figura 71 – Compactação da base.



Figura 72 – Aplicação de imprimadura.



Figura 73 – Ramo 100 finalizado.



Figura 74 – Ramo 100 finalizado.

8.2.11 Agulha km 205+950



Figura 75 – Macadame.



Figura 76 – Macadame.

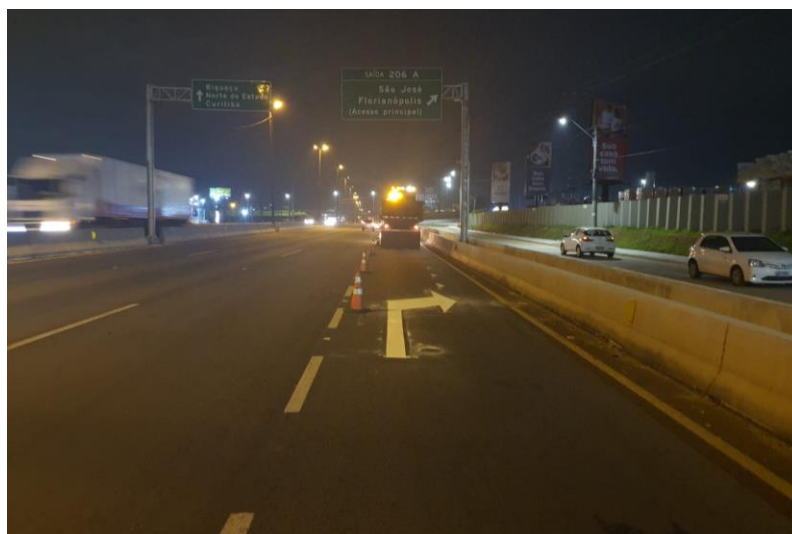


Figura 77 – Pintura sinalização horizontal.



Figura 78 – Execução de sarjeta.

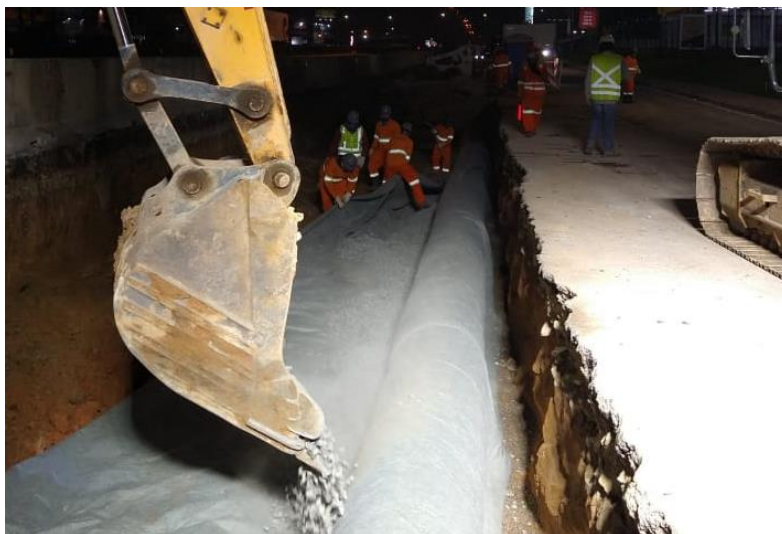


Figura 79 – BSTC Ø 0,80.



Figura 80 – BSTC Ø 0,80.

8.2.12 Ramo 200 – km 205+950



Figura 81 – BSTC Ø 0,80.



Figura 82 – Macadame.



Figura 83 – Compactação de sub-base.



Figura 84– Camada de travamento.



Figura 85 – Compactação de sub-base.



Figura 86 – Base compactada.

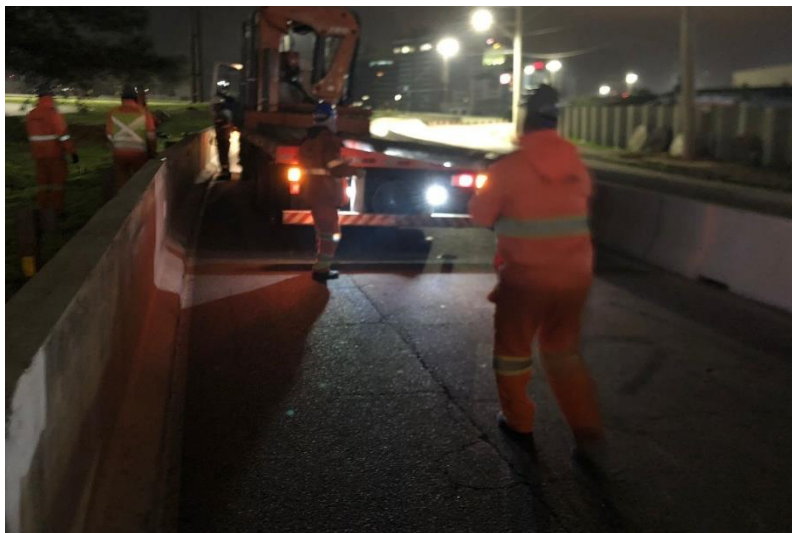


Figura 87 – Pavimentação.



Figura 88 – Pavimentação concluída.



Figura 89 – Pintura sinalização horizontal.

8.2.13 Agulha km 206+400

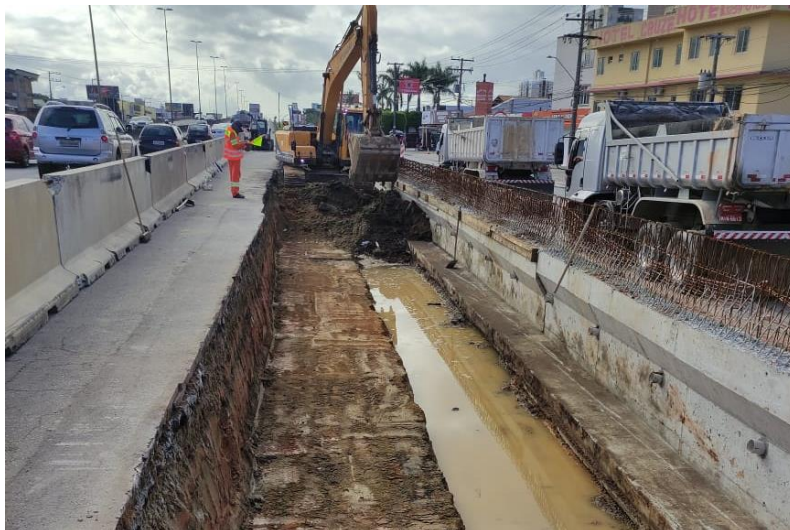


Figura 90 – Escavação da agulha.

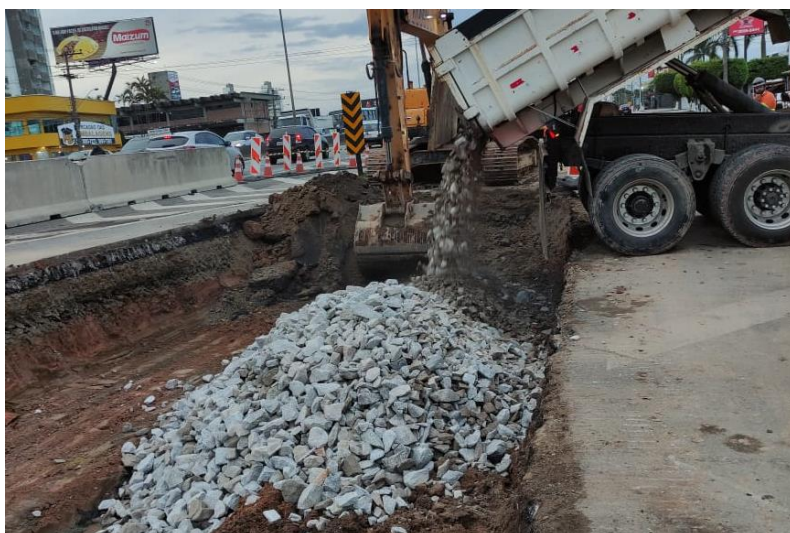


Figura 91 – Aplicação de macadame.



Figura 92 – Camada de travamento e compactação da sub-sabe.

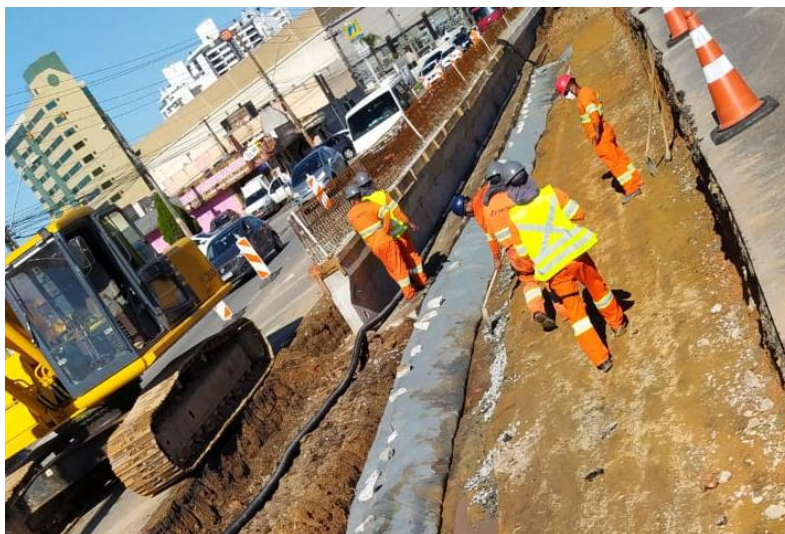


Figura 93 – Execução de dreno de pavimento.



Figura 94 – Execução de sarjeta.



Figura 95– Pintura da sinalização horizontal.

8.2.14 Agulha km 208+050



Figura 96 – Escavação da agulha.

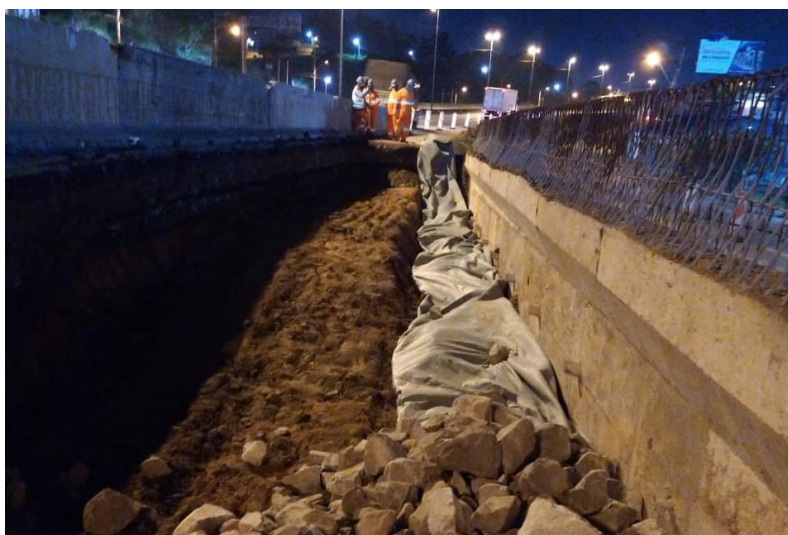


Figura 97 – Execução de dreno de pavimento.

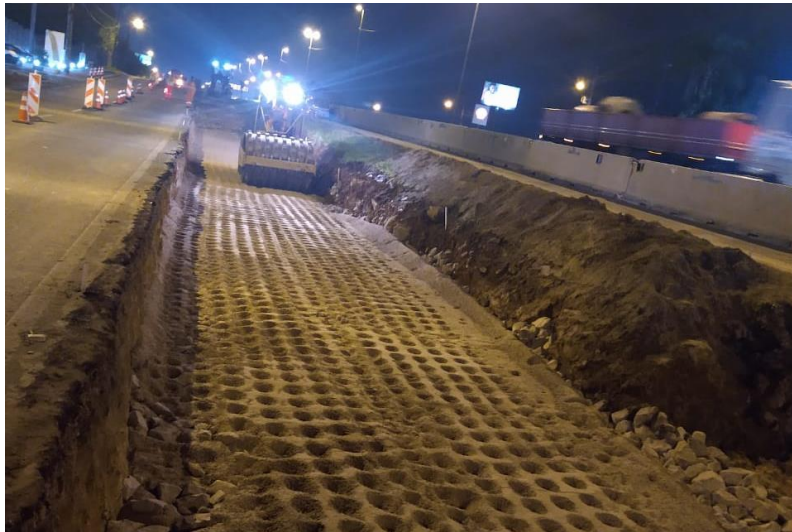


Figura 98 – Compactação de sub-base.



Figura 99– Execução de sub-base: macadame.



Figura 100 – Compactação de sub-base.



Figura 101 – Barreira de concreto finalizada.



Figura 102 – Sinalização horizontal finalizada.



Figura 103 – Sinalização horizontal finalizada.



Figura 104 – Sarjeta finalizada.

8.2.15 Agulha km 208+200



Figura 105 – Compactação de sub-base.



Figura 106 – Finalização da escavação.

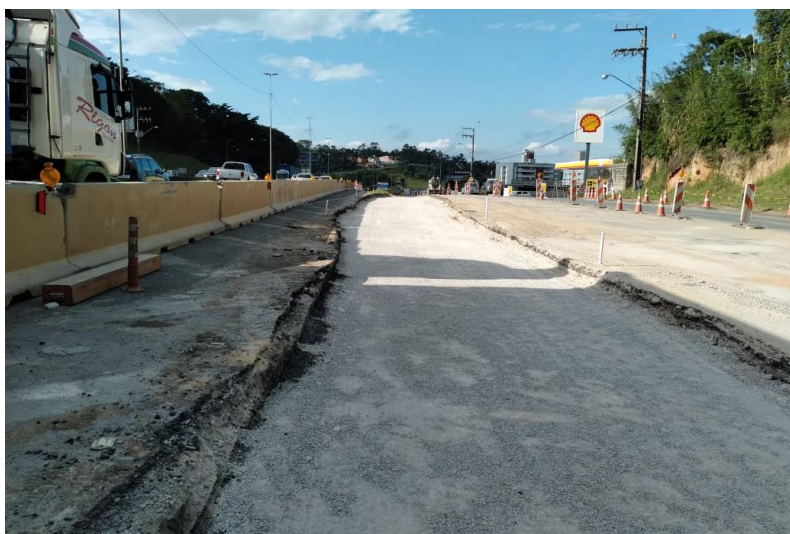


Figura 107 – Sub-base compactada.



Figura 108 – Preparação da armação para concretagem de barreira.



Figura 109 – Preparação da armação para concretagem de barreira.



Figura 110 – Pintura sinalização horizontal.



Figura 111 – Absorvedor de energia.



Figura 112 – Agulha finalizada.

8.2.16 Agulha km 209+050



Figura 113 – Início escavação da agulha.



Figura 114 – Execução da agulha.



Figura 115 – Aplicação de macadame.



Figura 116 – Aplicação de macadame.

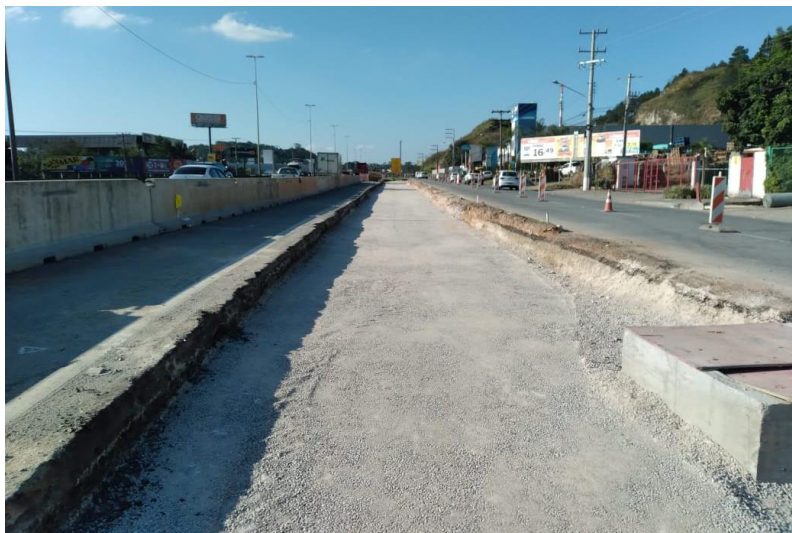


Figura 117 – Compactação da sub-base.



Figura 118 – Aplicação de imprimadura impermeabilizante.



Figura 119 – Instalação de defesa metálica.



Figura 120 – Pintura sinalização horizontal.

8.2.17 Agulha km 209+550



Figura 121 – Execução de sub-base.



Figura 122 – Execução de sub-base.

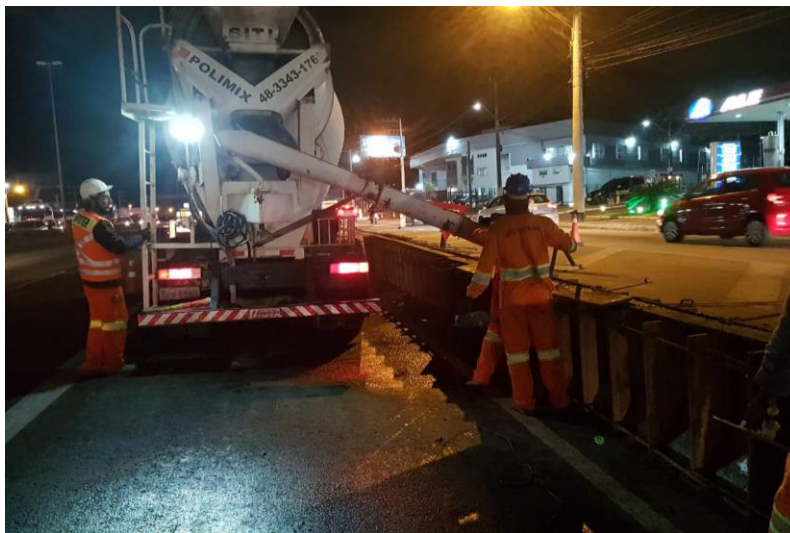


Figura 123 – Concretagem de barreira.



Figura 124 – Concretagem de barreira.



Figura 125 – Sinalização horizontal finalizada.



Figura 126 – Sinalização horizontal finalizada.



Figura 127 – Sinalização horizontal finalizada.



Figura 128 – Agulha finalizada.

8.2.18 Agulha km 210+350



Figura 129– Execução de BSTC Ø 0,60



Figura 130 – Escavação da agulha.



Figura 131 – Execução da sub-base.



Figura 132 – BSTC Ø 0,60.



Figura 133 – Pavimentação.



Figura 134 – Pavimentação.



Figura 135 – Pavimentação.



Figura 136 – Pintura sinalização horizontal.



Figura 137 – Preparação de gabarito para sarjeta.

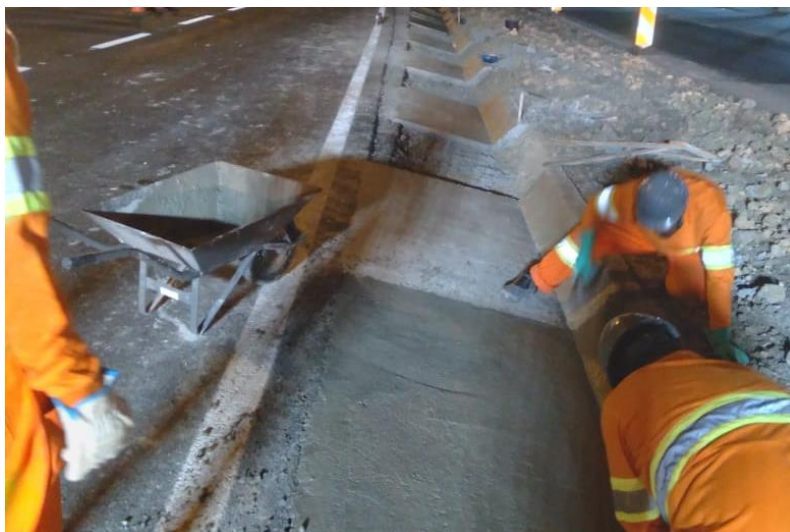


Figura 138 – Concretagem de sarjeta.



Figura 139 – Absorvedor de energia.

8.2.19 Agulha km 211+300



Figura 140 – Execução de sub-base.

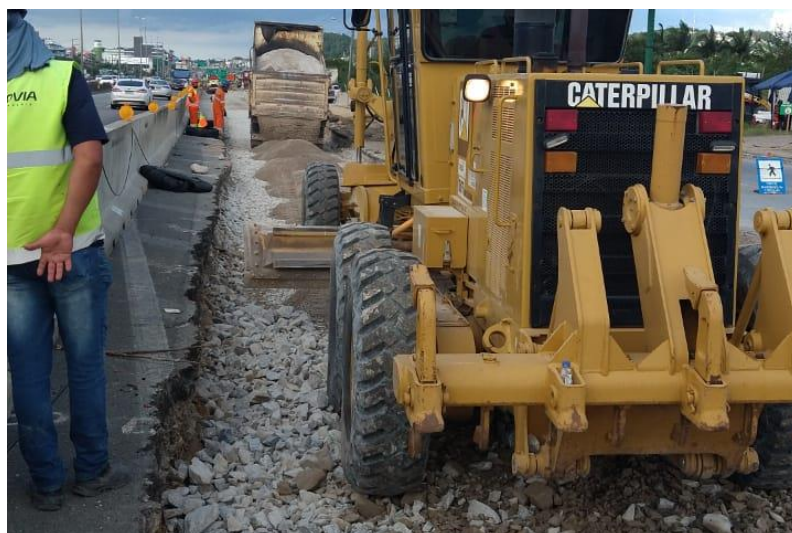


Figura 141 – Execução de sub-base.



Figura 142 – Execução de sub-base.

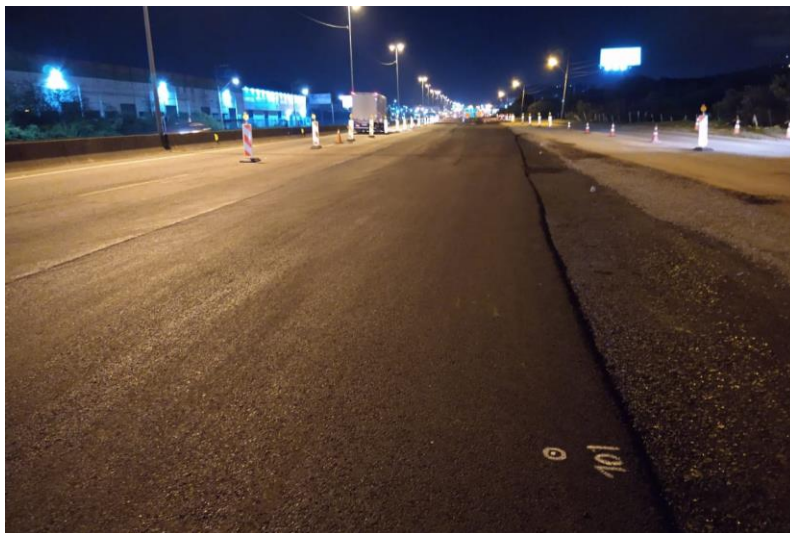


Figura 143 – Pavimento executado.



Figura 144 – Agulha finalizada.



Figura 145 – Pintura sinalização horizontal.



Figura 146 – Atenuador de impacto.

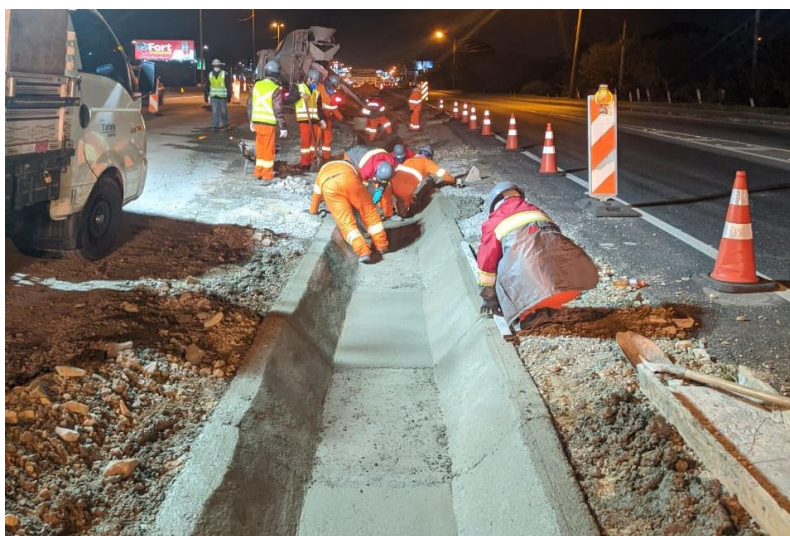


Figura 147 – Concretagem de sarjeta.

8.2.20 Agulha km 212+625



Figura 148 – Execução de sub-base.



Figura 149 – Execução de sub-base.



Figura 150 – Execução de sub-base.

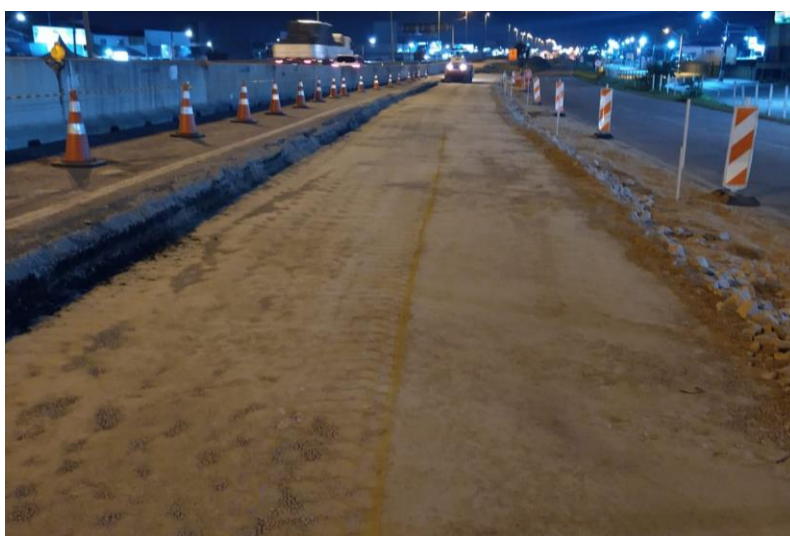


Figura 151 – Execução de sub-base.



Figura 152 – Aplicação da imprimadura impermeabilizante.



Figura 153 – Agulha concluída.



Figura 154 – Sinalização horizontal.

8.2.21 Agulha km 213+060



Figura 155 – Escavação.



Figura 156 – Execução da sub-base.



Figura 157 – Execução da sub-base.



Figura 158 – Execução de barreira.



Figura 159 – Pintura sinalização horizontal.



Figura 160 – Pintura sinalização horizontal.

8.2.22 Agulha km 213+650

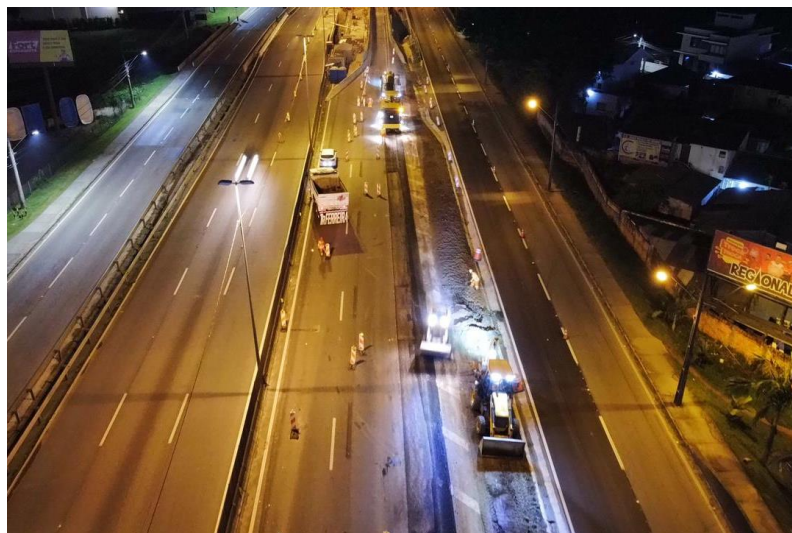


Figura 161 – Execução da agulha.

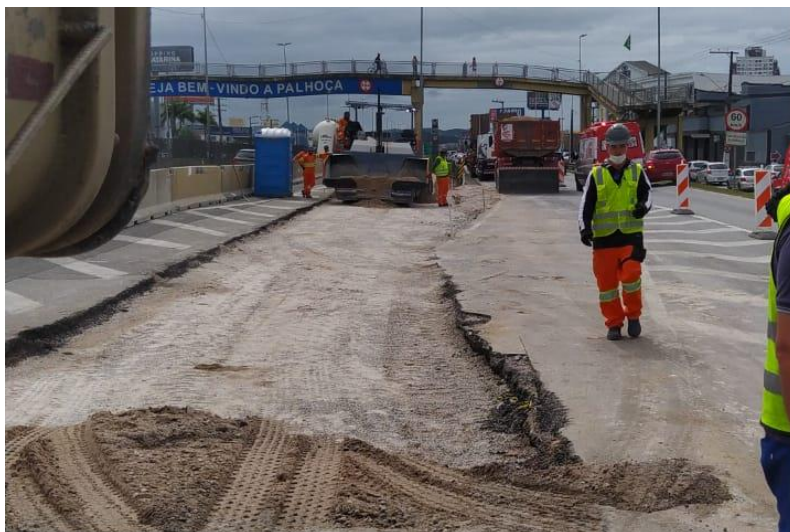


Figura 162 – Execução de sub-base.



Figura 163 – Execução de caixa coletora.

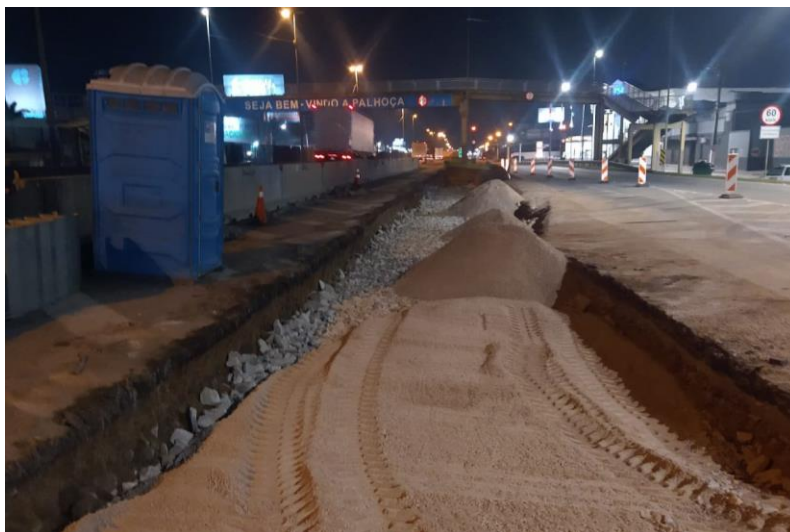


Figura 164 – Execução de sub-base.



Figura 165 – Pintura sinalização horizontal.



Figura 166 – Execução de sarjeta.



Figura 167 – Pintura sinalização horizontal.

8.2.23 Agulha km 214+700



Figura 168 – Escavação da agulha.

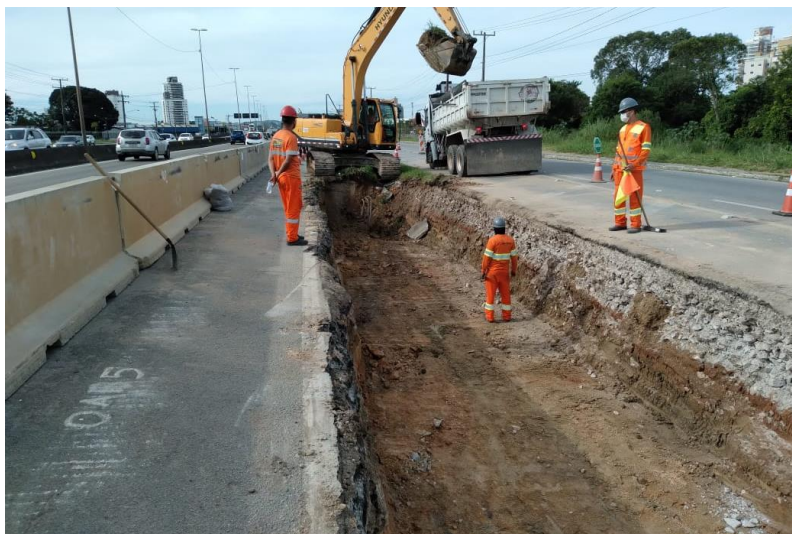


Figura 169 – Escavação da agulha.

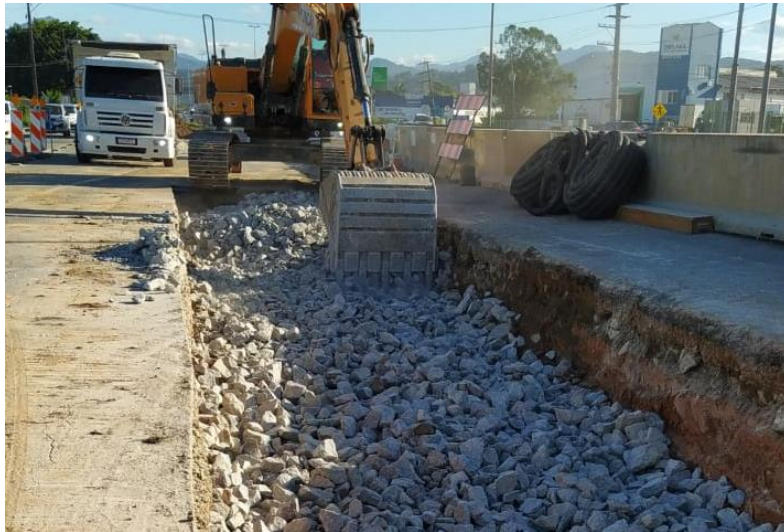


Figura 170 – Execução da sub-base.

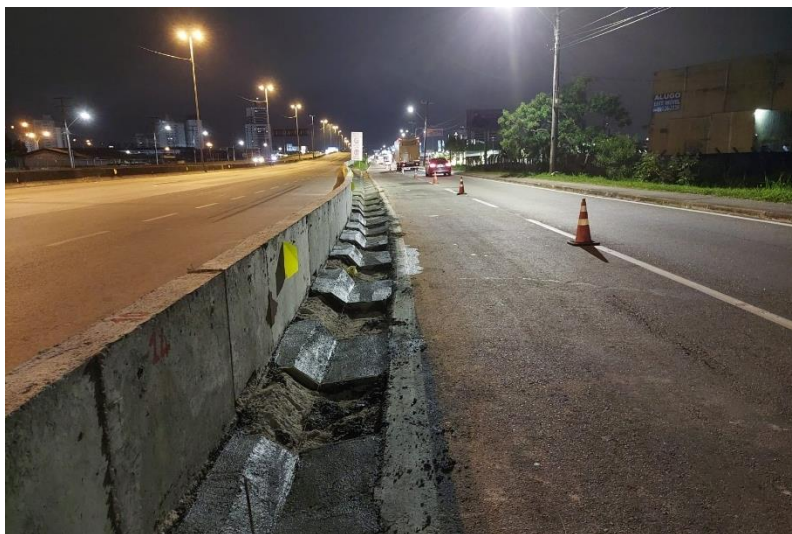


Figura 171 – Concretagem de sarjeta

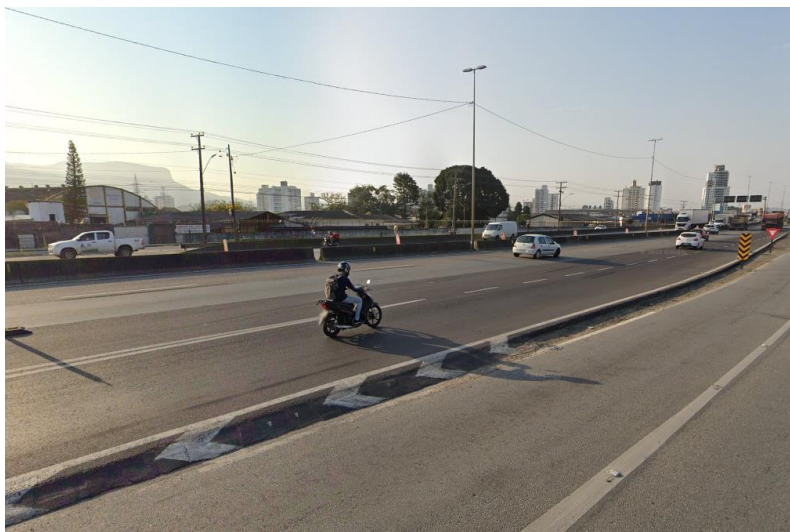


Figura 172 – Pintura sinalização horizontal

8.2.24 Agulha km 215+200

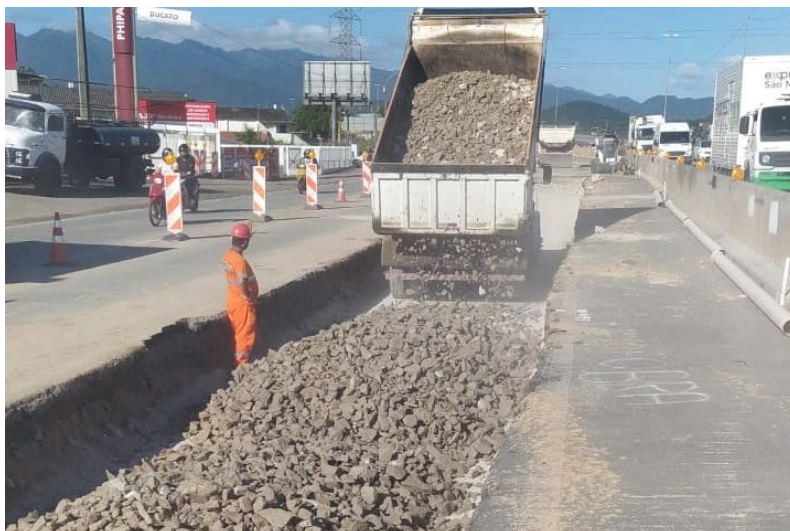


Figura 173 – Execução da sub-base.

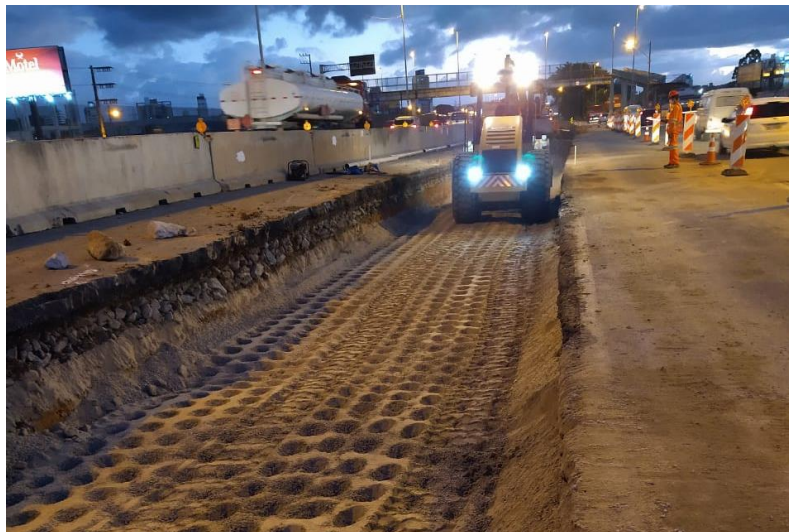


Figura 174 – Execução da sub-base.

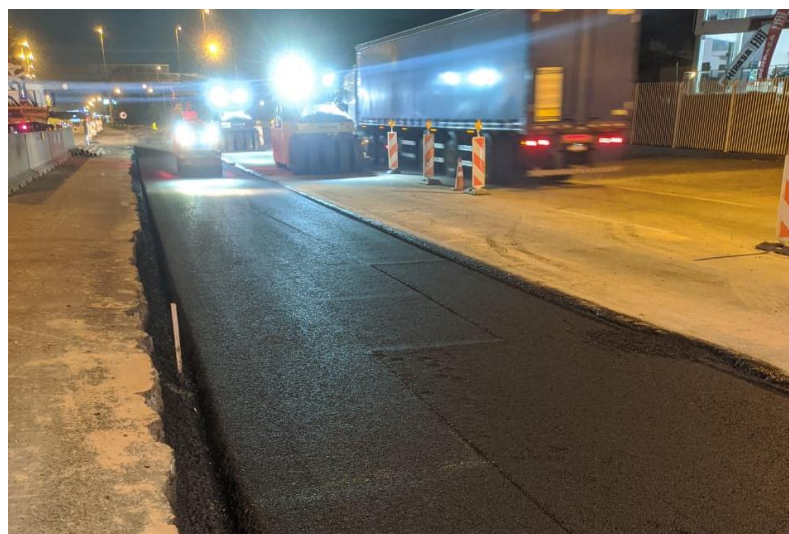


Figura 175 – Pavimentação.



Figura 176 – Pintura sinalização horizontal.



Figura 177 – Agulha concluída.

8.2.25 Agulha km 215+750



Figura 178 – Agulha concluída.

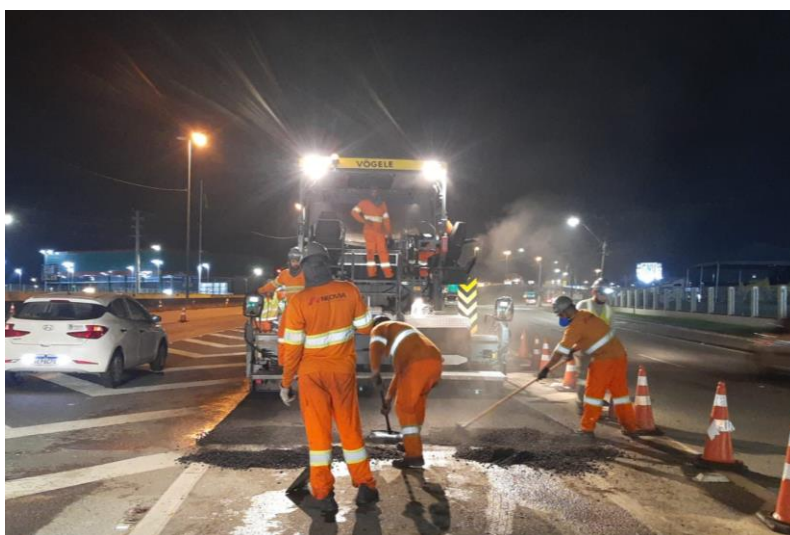


Figura 179 – Pavimentação.



Figura 180 – Pavimentação.



Figura 181 – Concretagem sarjeta.



Figura 181 – Pintura sinalização horizontal.



Figura 182 – Instalação de defesa metálica.

8.3 Marginais

8.3.1 Marginal – km 205+950



Figura 183 – Escavação.

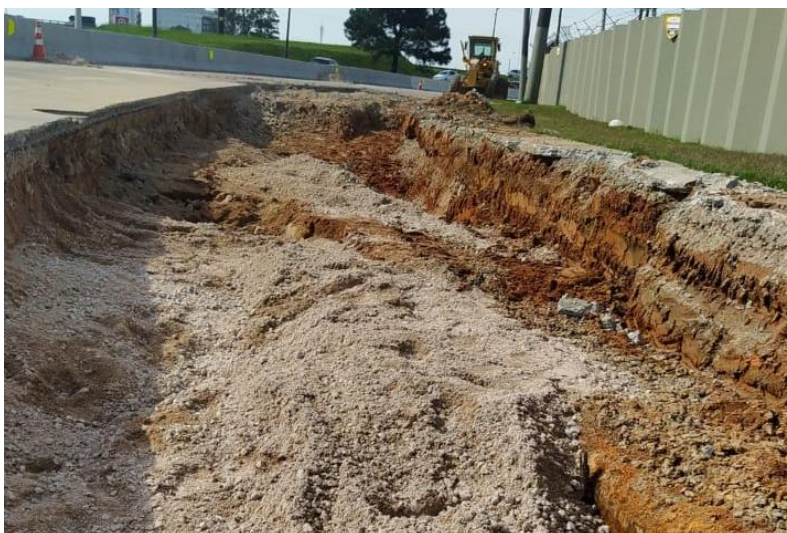


Figura 184 – Escavação.

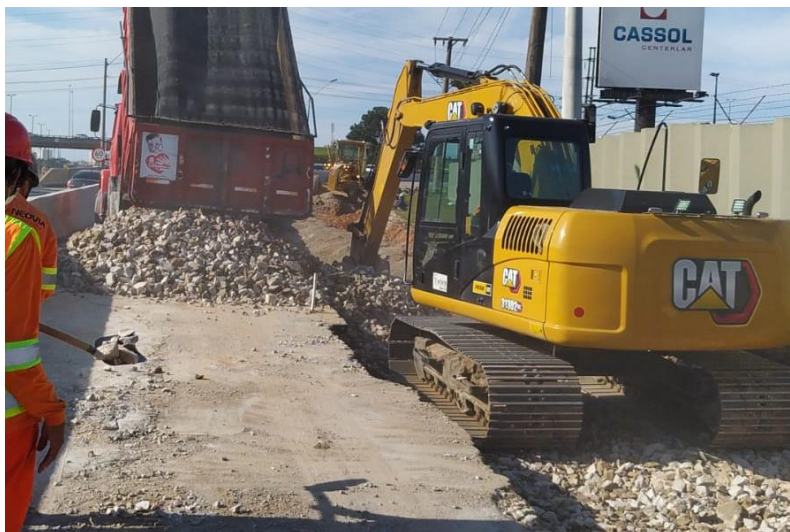


Figura 185 – Execução de sub-base.



Figura 186 – Execução de barreira extrusada.



Figura 187 – Concretagem de caixa coletora.

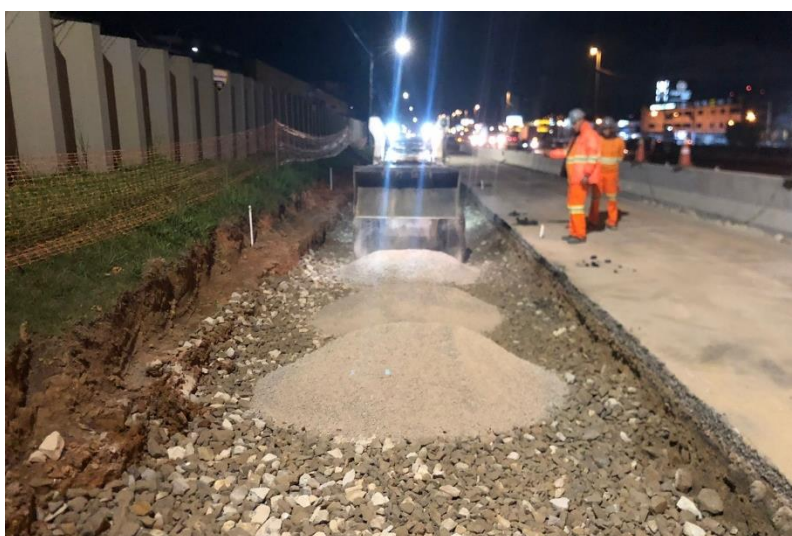


Figura 188 – Execução de sub-base.



Figura 189 – Compactação de sub-base.



Figura 200 – Pintura sinalização horizontal.



Figura 201 – Execução de passeio.

8.3.2 Marginal – km 209+550



Figura 202 – Escavação da agulha.



Figura 203 – Execução de sub-base.



Figura 204 – Execução de sub-base.



Figura 205 – Execução de sub-base.



Figura 206 – Aplicação de imprimadura impermeabilizante.



Figura 207 – Aplicação de imprimadura impermeabilizante.



Figura 208 – Plantio de grama.

8.3.3 Marginal – km 213+650



Figura 209 – Execução de dreno de pavimento



Figura 210 – Execução de dreno de pavimento



Figura 211 – Execução de sub-base.



Figura 212 – Execução de sub-base.

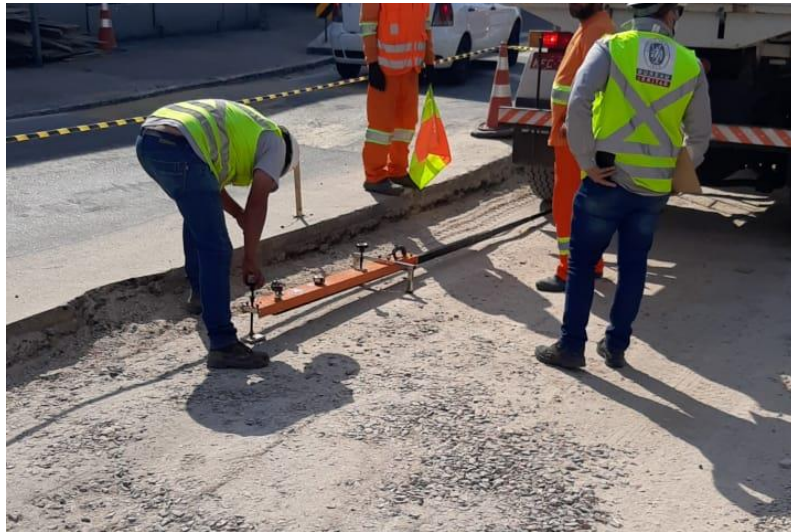


Figura 213 – Ensaio viga benkelman



Figura 214 – Pavimentação.

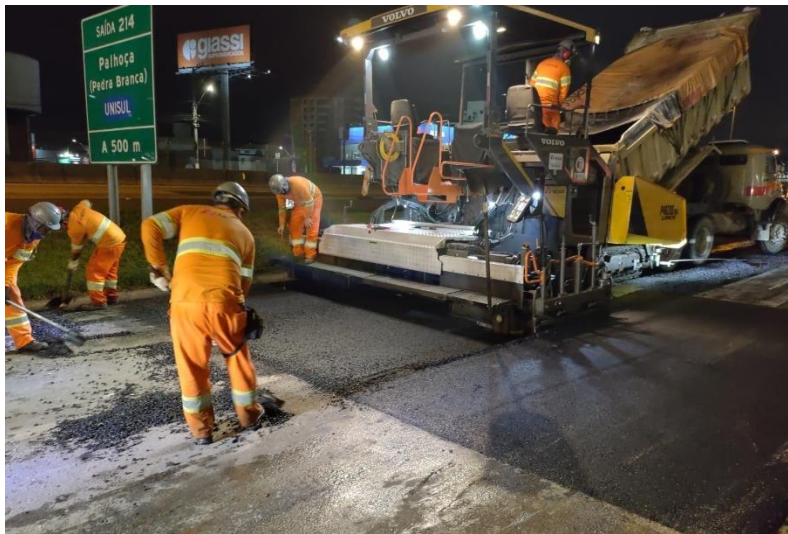


Figura 215 – Pavimentação.



Figura 216 – Plantio de grama.

8.3.4 Marginal – km 215+500



Figura 217 – Execução de passeio.

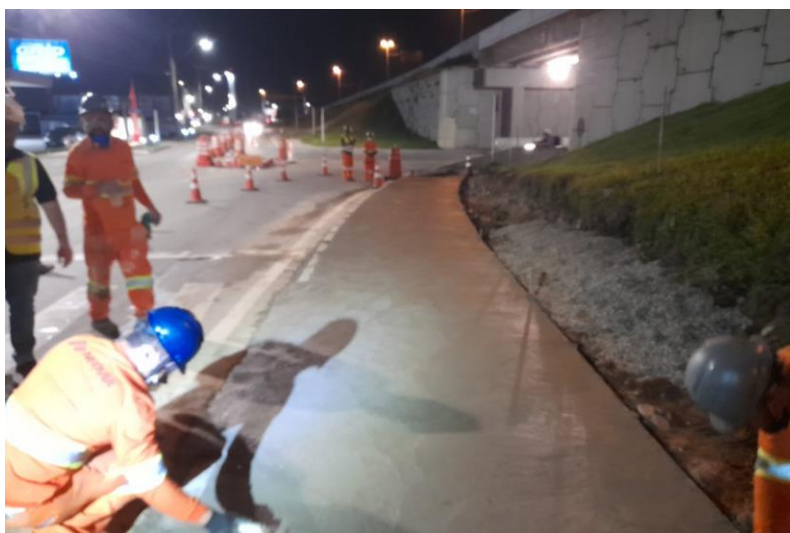


Figura 218 – Execução de passeio.



Figura 219 – Execução de caixa coletora.



Figura 220 – Concretagem de sarjeta.



Figura 222 – Execução de passeio.



Figura 223 – Plantio de grama.

9. ANEXOS

- 9.1 Ofício de início de obra**
- 9.2 Ofício de término de obra**
- 9.3 Projetos Executivos – As Built**
- 9.4 Cronograma físico**