

2.8.4 Estimativa da rigidez equivalente

A compressibilidade equivalente do solo enrijecido, considerando-se o efeito do aumento da tensão média efetiva, a presença das inclusões rígidas e a eventual perturbação do solo, pode ser estimada conforme foi ilustrado nas seções 2.8.2 e 2.8.3.

2.9 Adensamento do Solo Melhorado

De acordo com sua definição, o coeficiente de adensamento do solo melhorado com CPR Grouting pode ser calculado combinando-se a condutividade hidráulica vertical fictícia e a compressibilidade equivalente, obtendo-se:

$$c'_v = \frac{k'_v}{\gamma_w m'_v}$$

Para efeito de cálculo pode-se assumir $k'_v = k_v$, evitando de calcular a permeabilidade equivalente, ou seja, desconsiderando as indicações contidas na seção 2.7. Consequentemente, o recalque devido ao adensamento pode ser estimado pela teoria da elasticidade, através de análise numérica com elementos finitos, ou simplesmente como:

$$\rho = m'_v H \Delta \sigma$$

onde ρ é o recalque, m'_v é a compressibilidade do solo homogeneizado, H é sua espessura e $\Delta \sigma$ é o incremento de carga. Desta maneira, o adensamento e a evolução dos recalques, com o tempo, ficam totalmente resolvidos.

3 CONTROLE DE EXECUÇÃO

3.1 Profundidade do melhoramento do solo

A profundidade trabalhada depende das profundidades das camadas moles, inicialmente estabelecida pelas sondagens à percussão tipo SPT. Todavia, este dado não é isento de erros, assim como é normal encontrar naturais variações de espessura ao longo de um determinado trecho. Por isso, durante a fase de cravação dos geodrenos, ocorre a verificação da espessura do depósito de solo mole, via resistência à penetração do mandril de cravação. Logo, a profundidade do CPR Grouting é ajustada em função das condições de campo.

3.2 Volume e pressão de expansão

Utilizam-se dois manômetros para monitorar a pressão de bombeamento. Um deles é posicionado no nível do terreno (manômetro no solo, ponto A), outro é acoplado na lança de bombeamento (manômetro no cachimbo, ponto B). A pressão interna dos bulbos de compressão é calculada pelas

leis da hidráulica. O volume de cada bulbo, de compressão do solo, é medido pelo operador da bomba de Grouting.

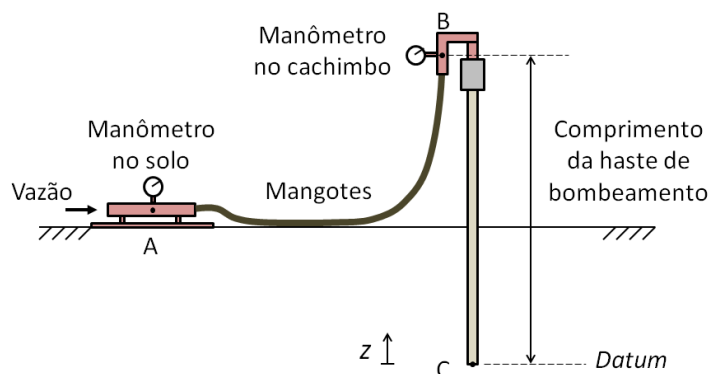


Figura 33 – Esquema de bombeamento indicando a posição dos manômetros.

3.3 Controles de resistência e consistência do geogROUT

O geogROUT confeccionado no local recebe sistematicamente dois controles:

- 1) **Controle de consistência.** A viscosidade do geogROUT é controlada no campo por meio de ensaio de abatimento do tronco de cone (*Slump test* - NBR NM 67/98).
- 2) **Controle de resistência.** A resistência do geogROUT é estabelecida em fase de projeto e é verificada com coleta e ruptura de corpos de prova (NBR 5739/07).

Consistência e resistência do geogROUT dependem principalmente de:

- a) Relação água / cimento
- b) Granulometria e dosagem dos agregados
- c) Teor de matéria orgânica dos agregados

3.4 Leituras piezométricas

Para monitorar a pressão da água nos vazios do solo (poropressão, u) utilizam-se piezômetros (PZ) do tipo corda vibrante. Para instalação são realizados pré-furos para, em seguida, introduzir o equipamento nas camadas do solo compressível.

O piezômetro mede a pressão de água através da deformação de um diafragma interno, conectado ao sensor de corda vibrante, cuja frequência varia de acordo com a pressão aplicada. O piezômetro incorpora uma pedra porosa para prevenir o contato da membrana com as partículas do solo.

O modelo 4500DP Drive Point Piezometer possui o transdutor atrás da ponta cônica. É enroscado diretamente nas hastes e cravado no solo até a profundidade desejada. Este modelo é especificamente ideado para trabalhar em solos moles.

Conhecendo-se a poropressão u e a poro pressão hidrostática u_0 , pelas leituras do piezômetro é possível monitorar o excesso de poropressão ($\Delta u = u - u_0$), parâmetro geotécnico importante que permite avaliar a resposta do solo ao tratamento geotécnico.



Figura 34 – Piezômetro de corda vibrante GEOKON Model 4500DP e leitora de dados.

3.5 Controle do movimento horizontal

Inclinômetros são instalados junto às fundações existentes, durante a execução do CPR Grouting, verificando-se a movimentação no solo no entorno. Desta forma, o deslocamento radial, provocado no solo pela expansão de cavidade, é totalmente controlado. A Figura mostra um exemplo simplificado.

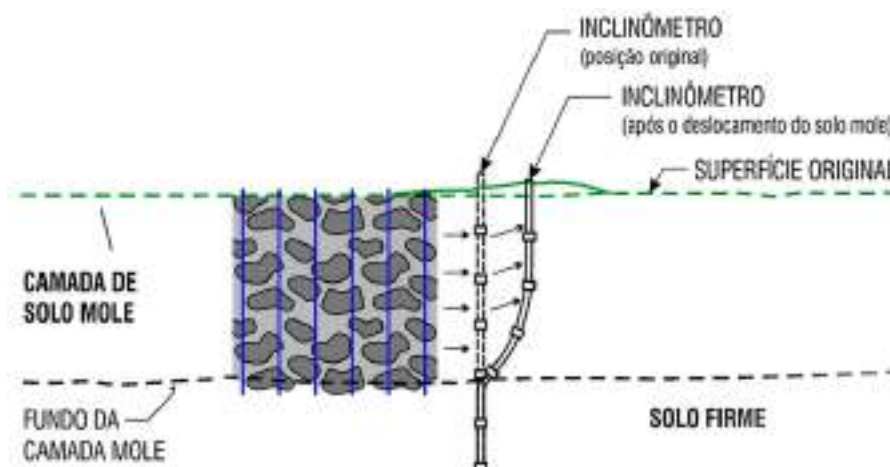


Figura 35 – Acompanhamento dos deslocamentos horizontais, com inclinômetro, durante a execução do CPR Grouting.

4 ENSAIOS DE CERTIFICAÇÃO DO SOLO PÓS CPR GROUTING

A certificação da qualidade do solo, geotecnicamente modificado, é feita com testes geotécnicos especiais *in situ* realizados antes, durante e após o enrijecimento.

Usualmente, caracteriza-se um solo com ensaios ou sondagens comuns do tipo SPT, Standard Penetration Test. O fato é que a célula unitária do CPR Grouting, composta por dois materiais, a fase matriz e a fase reforço, não pode ser corretamente analisada com ensaios tradicionais penetrométricos. Por exemplo, executando-se um ensaio penetrométrico, seja um SPT, CPT ou CPTU ou Palheta na célula unitária, analisa-se apenas, via ruptura, a fase solo (matriz), desconsiderando-se a outra fase (os bulbos expandidos com geogROUT). Desta forma, o parâmetro obtido não refere-se a toda a célula unitária, mas apenas a um dos seus componentes, o que não identifica ou certifica completamente o processo de enrijecimento imposto ao solo. Na realidade, todo solo melhorado, com dois componentes, só pode ser certificado com quatro ensaios/análises. O primeiro é o monitoramento da poropressão, que indica a evolução do processo de adensamento imposto no solo, via expansão dos bulbos de compressão. O segundo e, certamente, o mais importante, é o ensaio pressiométrico, feito a diversas profundidades. Este teste, que privilegia apenas o aspecto deformativo, via expansão de cavidades, informa precisamente o comportamento da célula unitária, através do conhecimento da tensão lateral, do seu módulo e de sua resistência cisalhante. O terceiro ensaio é a instalação da célula de pressão, comumente chamada de célula espada, que permite avaliar a variação do confinamento lateral e da poropressão de forma contínua, com aquisição de dados em tempo real. O quarto e último procedimento é a execução de teste geofísico, com ondas sísmicas de superfície, que permitem avaliar o ganho de rigidez do solo homogêneo, ou seja, obtendo-se precisa informação dos parâmetros pressiométricos anteriormente realizados.

4.1 Análise pressiométrica

Assim como o CPR Grouting, o ensaio pressiométrico baseia-se no princípio da expansão de cavidades. É um teste de carregamento executado em campo, com sonda cilíndrica inflável, inserida dentro de um furo de sondagem. Os dados coletados definem a relação tensão-deformação (ou volume-pressão) do solo, determinando-se a pressão limite, o módulo de cisalhamento e a resistência não drenada, que são informações úteis na classificação do solo.

4.1.1 O pressiômetro TEXAM

Para a execução dos ensaios pressiométricos é empregado o pressiômetro da Roctest, modelo TEXAM. O equipamento consiste de uma sonda pressiométrica, um painel de controle e um pistão hidráulico. A sonda é do tipo monocelular hidraulicamente inflável e protegida por tiras estreitas de aço. Apresenta comprimento suficiente para considerar negligíveis os efeitos de extremidade. A pressão é aplicada forçando a entrada de água na sonda por meio de pistão hidráulico acionado manualmente. O aumento de volume é dado pela leitura da distância percorrida pelo pistão ou então pela contagem e registro das voltas efetuadas pelo parafuso do macaco. A pressão é controlada por manômetro de pressão. A inércia da membrana é muito baixa (30 - 70 kPa), o que torna o pressiômetro apto a ser utilizado em solos moles. As especificações técnicas do equipamento são reportadas na **Quadro**.

4.1.2 Descrição do ensaio

Método de Perfuração. O furo de ensaio é executado no ponto preestabelecido com trado manual / trado helicoidal contínuo com acionamento mecânico / perfuração rotativa / perfuração por lavagem / perfuração por percussão até a profundidade de 3 m. Durante sua abertura, o furo é revestido com tubos de PVC de diâmetro 4". Para sustentar o trecho sem revestimento, onde é inserida a sonda pressiométrica, utiliza-se água ou lama bentonítica. Fundamental é o controle entre o diâmetro do furo, d_f , e o diâmetro da sonda, d_s . Recomenda-se que a razão entre diâmetros d_f/d_s se mantenha dentro do intervalo 1,03 - 1,20 (Briaud, 1992), por causa das limitações de expansão da sonda. A técnica de perfuração procura respeitar sempre este último critério.

Execução do ensaio. O ensaio inicia posicionando-se a sonda na cota desejada dentro do furo, no trecho final sem revestimento. Em seguida, a sonda pressiométrica é expandida mediante a aplicação de incrementos constantes de volume. Por esta razão, o ensaio é executado com controle de volume. Ciclos de carga-descarga são realizados para determinar o módulo de cisalhamento *in situ*. Durante a expansão/contração da sonda é possível observar, de forma contínua, o comportamento tensão-deformação do solo, anotando a leitura no manômetro de pressão a cada estágio de carga. Os incrementos de volume são 40cc aplicados a cada 15 segundos. Por conseguinte, a velocidade de deformação na parede do furo ($\dot{\epsilon}_\theta$) fica entre 3.3%/min e 4.5%/min.²

² Por definição, a deformação na parede da cavidade vale $\epsilon_\theta = \Delta R/R_0$. A velocidade de deformação é obtida diferenciando a relação entre volume e raio do cilindro, isto é, $dV = 2\pi LR dR$, onde L é o comprimento da sonda. A partir desta relação obtém-se:

$$\dot{\epsilon}_\theta = \frac{dR/dt}{R_0} = \frac{dV/dt}{2\pi R_0 L R} = \frac{dV/dt}{2R_0 \sqrt{\pi LV}}$$

		Argila e silte argiloso				
		Mto Mole	Mole	Média	Rija	Dura
N_{SPT}	golpes	0 – 2	3 – 5	6 – 10	11 – 19	> 20
s_u	kPa	0 – 12	12 – 25	25 – 50	50 – 115	> 115
σ_{adm}	kPa	0 – 30	30 – 60	60 – 130	130 – 300	> 310
H_{adm}	m	0,0 – 1,5	1,5 – 3,0	3,0 – 6,5	6,5 – 15,0	> 15,0
P_L^*	kPa	0 – 55	55 – 125	125 – 275	275 – 700	> 700
G	kPa	0 – 430	430 – 1360	1360 – 4500	4500 – 18600	> 18600
E_M	kPa	0 – 1150	1150 – 3620	3620 – 11970	11970 – 49500	> 49500
I_r	-	0 – 36	36 – 55	55 – 90	90 – 160	> 160

Nota: N_{SPT} = número de golpes SPT; s_u = resistência não drenada; σ_{adm} = tensão vertical admissível; H_{cr} = altura admissível do aterro; P_L^* = pressão limite líquida; G = módulo de cisalhamento; E_M = módulo de Menard ou pressiométrico; $I_r = G/s_u$ = índice de rigidez.

Quadro 10 – Classificação de solos moles com base nos resultados de ensaios SPT e PMT, com indicações sobre a capacidade de suporte.

UNIDADE DE CONTROLE	
Pressão de trabalho	10.000 kPa
Capacidade do macaco	10 ton
Resolução (volume)	0,01 cm ³
Resolução (pressão)	1 kPa
Dimensões	C = 52 cm
	L = 31 cm
	A = 46 cm
Peso total	58 kg
SONDA PRESSIOMÉTRICA	
Diâmetro	70 mm
Comprimento	46 cm
Peso	6,4 kg

Quadro 11 – Especificações técnicas principais do pressiômetro TEXAM.

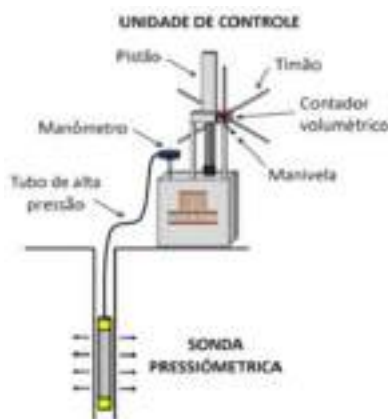


Figura 36 – Pressiômetro TEXAM.

Qualidade do ensaio. O pressiômetro é um ensaio que necessita de controle rigoroso e cuidadosa calibração. Deve-se seguir o procedimento padrão para correção de volume e pressão antes de começar qualquer campanha de investigação. A correção é feita de modo a eliminar o efeito da compressibilidade do sistema e da resistência da membrana. Antes da inserção da sonda no solo, é preciso sempre aferir a saturação do equipamento.

4.1.3 Interpretação dos resultados

A interpretação da curva de expansão, devidamente corrigida, permite encontrar o módulo de cisalhamento, G , a pressão limite, p_L , a resistência não drenada, s_u , e a tensão horizontal *in situ*.

A correção da curva é feita de acordo com as seguintes expressões:

$$P = P_r + P_l - P_c \quad (\text{correção da pressão})$$

Onde:

P = pressão corrigida.

P_r = pressão no manômetro de leitura.

P_l = pressão hidrostática entre unidade de controlo e sonda.

P_c = correção determinada durante a calibração da membrana.

$$V = V_r - V_c \quad (\text{correção do volume})$$

Onde:

V = volume corrigido.

V_r = leitura de volume.

V_c = correção determinada durante a calibração da compressibilidade do sistema.

Assim, a curva de campo corrigida é reportada em um gráfico volume vs pressão de modo a visualizar a qualidade do teste. Ciclos de carga/descarga são executados para determinar o módulo elástico. É importante notar que, durante a fase de contração, a sonda vem se esvaziando.

De acordo com o método de Gibson e Anderson (1961), reportando a curva pressiométrica em um gráfico semilog, é possível determinar, com uma linha de tendência, a resistência não drenada e a pressão limite.

Um procedimento similar é aplicado ao ramo de contração da curva. O método de Jefferies (1988) é aplicado para corrigir, eventualmente, o valor da resistência não drenada obtido pelo método anterior. Neste caso, conhece-se a origem do descarregamento (que coincide com o ponto de máxima expansão). A inclinação da linha de tendência equivale ao dobro da resistência não drenada.

A prova pressiométrica fornece o comportamento tensão-deformação do solo, permitindo estabelecer tanto sua resistência como sua rigidez. O módulo de cisalhamento é o parâmetro de maior interesse geotécnico. Ciclos de descarga e recarga são realizados durante o ensaio para sua determinação, utilizando-se para essa finalidade a expressão definida pela norma americana ASTM D.4719-87 (1994):

$$G = (V_o + V_m) \frac{\Delta P}{\Delta V}$$

onde:

G = módulo de cisalhamento

V_o = volume da sonda, calculado de acordo com o manual Roctest

V_m = volume médio expandido no ciclo

ΔP = variação de pressão no ciclo

ΔV = variação de volume no ciclo

As deformações cisalhantes impostas durante os ciclos de carga/descarga são então relacionadas com o nível de rigidez, podendo-se estabelecer a variação do módulo com o nível de deformações, adotando-se o módulo correspondente com as deformações e os fatores de segurança de projeto.

Além da rigidez, a prova pressiométrica permite estimar a capacidade de carga do solo de fundação, através da correlação entre a pressão limite líquida e a tensão admissível (capacidade de carga). O Eurocode 7-2, Anexo E, estabelece o procedimento para estimar a capacidade de carga da seguinte maneira:

$$q = \sigma_{v0} + kp_L^*$$

onde:

q = capacidade de carga

σ_{v0} = tensão vertical na base da fundação

p_L^{*} = pressão limite líquida dentro do bulbo de tensões da fundação

k = fator de capacidade de carga

Para fundações circulares rasas, Briaud (1992) mostra que o fator de capacidade de carga assume o valor k = 0.8, aumentando com a profundidade. O mesmo autor sugere calcular a pressão limite pela média geométrica dos resultados obtidos dentro do bulbo de tensões:

$$p_L^* = \sqrt[n]{p_{L1}^* \times p_{L2}^* \times \dots \times p_{Ln}^*}$$

A capacidade de carga obtida com pressiômetro deve ser reduzida por um fator de segurança apropriado, porém aplicado somente ao termo kp_L^{*}. De acordo com a NBR6122/96, o valor de cálculo da resistência no estado-limite último de um elemento de fundação pode ser determinado a partir de método semi-empírico, aplicando o fator de ponderação da capacidade de carga igual a γ_R = 2,2 (item 5.6.1.5 da NBR6122). Caso seja fornecido um único tipo de carregamento, aplica-se o fator de segurança global F_S = 3.

Capacidade de carga de cálculo nos ELU	$q_d = \sigma_{v0} + \frac{kp_L^*}{2,2}$
Capacidade de carga admissível	$\sigma_{adm} = \sigma_{v0} + \frac{kp_L^*}{3}$

Quadro 12 – Cálculo da capacidade de carga com prova pressiométrica para fundações.

4.2 Célula espada

A célula de pressão total, também conhecida como célula espada ou *push-in earth pressure cell*, foi concebida para ser cravada no solo. É uma ferramenta de investigação para determinar a tensão horizontal *in situ*, tanto efetiva como total, sendo dotada também de piezômetro. Além disso, ela pode ser utilizada para monitorar a alteração do empuxo ativo e passivo em torno de estruturas de contenção (muros, cortinas etc.), bem como em túneis e outros trabalhos de terraplanagem. Sua aplicação é limitada por questões de cravabilidade a solos coesivos de granulação fina, onde se inclui a argila mole.

A célula espada consiste em uma área sensível, constituída por duas placas de aço inoxidáveis soldadas entre si em torno de sua periferia. O espaço anelar entre estas placas é preenchido com gel glicol desareado. Um piezômetro para medição da poropressão está acoplado ao equipamento, localizado em um dos lados planos da placa de suporte, próximo à região da célula sensível à tensão total.

A célula de pressão e o piezômetro estão ligados a dois transdutores de pressão integrados na célula, de cordas vibrantes e pneumático. Um termômetro incorporado na célula permite a medição da temperatura. A Figura mostra os detalhes do equipamento.

O método de instalação consiste geralmente em abrir um furo ligeiramente mais curto que a profundidade de instalação planejada, e depois cravar a célula de pressão cerca de 1 metro mais abaixo, utilizando hastes padrão que serão deixadas no local e recuperadas posteriormente, após as medições serem concluídas.

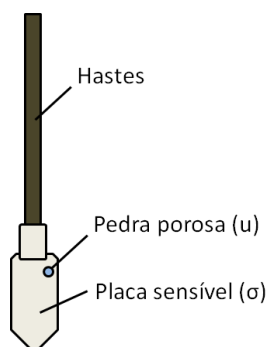


Figura 37. Célula espada.

A determinação das tensões horizontais constitui uma etapa importante no monitoramento do CPR Grouting, indicando a variação da tensão de confinamento alcançada com o enrijecimento do solo. Outra importante aplicação consiste em cravar a sonda perto de fundações, de modo a controlar-se os empuxos laterais transmitidos pela expansão de cavidades.

4.3 Método geofísico (tomografia por imagem).

Para caracterização complementar do solo, utiliza-se o método MASW com 24 geofones, podendo ser utilizando até 48. Após a aquisição de dados no campo, há a fase de processamento que consiste na obtenção da curva de dispersão velocidade-frequência, posteriormente utilizada para inferir as propriedades dinâmicas do subsolo e perfil do terreno, através do terceiro passo, chamado de inversão.

Interpretando a curva de dispersão das ondas e estabelecendo-se a relação entre velocidade de fase e frequência, estabelecer-se o perfil de velocidades das ondas cisalhantes do subsolo, em 1D, 2D ou 3D, com o qual obtém-se, para cada camada, o módulo de cisalhamento G_0 .

O módulo cisalhante a pequenas deformações, G_0 , é obtido a partir da velocidade das ondas, por meio da teoria da elasticidade:

$$G_0 = \rho V_s^2$$

onde:

G_0 = módulo de cisalhamento dinâmico

ρ = massa específica do solo

V_s = velocidade de propagação das ondas cisalhantes

Os ensaios de campo que analisam as características dispersivas das ondas superficiais são de grande utilidade na caracterização dinâmica dos solos, devido à abrangência espacial dos resultados como na aquisição do módulo de cisalhamento a pequenas deformações, que permite avaliar o nível de rigidez imposto ao solo enrijecido. A análise é equivalente ao solo como um todo, com propriedades homogêneas em toda sua profundidade.

5 MONITORAMENTO DO ATERRO APÓS O MELHORAMENTO DO SOLO

5.1 Monitoramento do recalque.

Após a certificação e a consequente liberação das áreas trabalhadas com CPR Grouting, antes dos trabalhos de terraplanagem, a equipe de monitoramento instala a instrumentação geotécnica de campo, com placas de recalque (PR), aranhas magnéticas (AM), marcos superficiais (MS) ou perfilômetros (PL).

As leituras servem para traçar o gráfico deformativo do solo. A velocidade de recalque é um parâmetro de referência para verificar a resposta do solo ao carregamento (aterro) e a estabilidade da obra geotécnica. O método de Asaoka (1978) é o utilizado para interpretação e análise dos recalques.

5.2 Dados piezométricos

O monitoramento da poropressão, a diversas profundidades, possibilita acompanhar a condição do adensamento imposto.

6 DIMENSIONAMENTO O CPR GROUTING PARA OS SEGMENTOS 9 E 21

6.1 Caracterização Geotécnica dos Segmentos

As sondagens e ensaios realizados indicam presença de camada superficial de baixa capacidade suporte, com espessura de solo mole variando de 5,70 a 7,20m, completamente insuficiente frente às tensões verticais, de até $3,27\text{kg/cm}^2$, (321kPa), a serem introduzidas no solo, com a elevação de altos aterros de até 16,05m de altura.

6.2 Dimensionamento do CPR Grouting

As tensões transmitidas para o solo de fundação, dependerão das alturas e do peso específico dos aterros que, neste caso, supõe-se com peso específico de $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$, altura $h = 10,0\text{m}$ e da carga do tráfego que é de 25kPa . Portanto, obtém-se

$$q_{\text{aterro}} = \gamma h = 20 \times 10 = 200 \text{ kPa} = 2,04 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{\text{pav}} = 25\text{kPa} = 0,25 \text{ kg/cm}^2$$

$$q = 2,04 + 0,25 = 2,29\text{kg/cm}^2$$

Comparando este valor com diretrizes da NBR 6122, a tensão admissível do aluvião argiloso (muito mole) situa-se abaixo dos **$0,51\text{kg/cm}^2$** , considerado completamente insuficiente, frente à altura dos aterros projetados, com até 16m de altura, que impõe tensões da ordem de **$2,29\text{kg/cm}^2$** .

O CPR Grouting consiste das fases de cravação dos geodrenos e da formação de verticais com bulbos de compressão que adensam e aumentam a resistência do solo, ao mesmo tempo em que promovem a rigidez do solo.

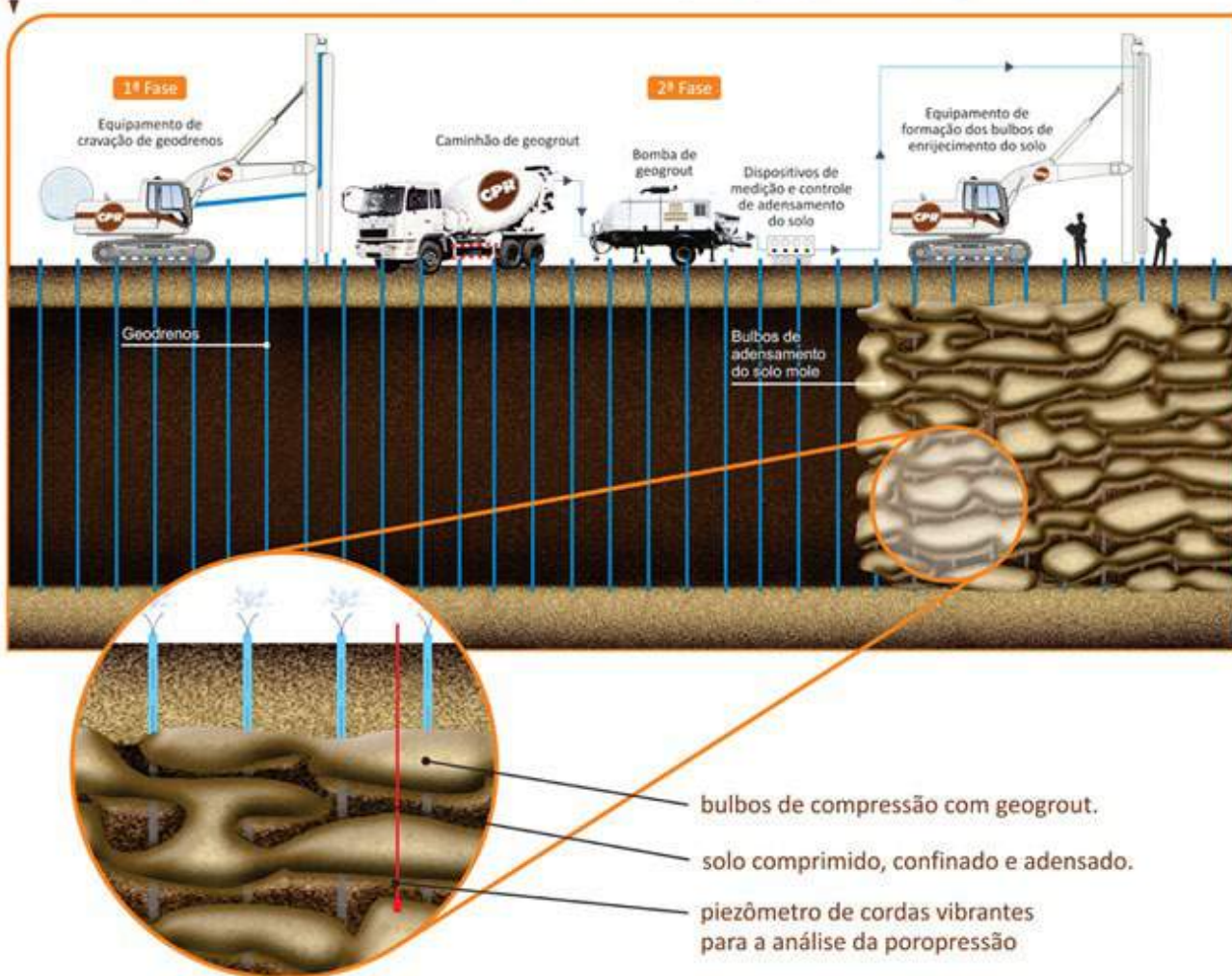


Figura 38 – Sequência executiva do CPR Grouting, específico para solos moles.

6.2.1 Solo Mole pré-CPR Grouting

1.1	Perfil geotécnico	1	Tipo S
1.2	Espessura da camada de solo mole	H =	26,8 m
1.3	Resistência não drenada	s_u =	5,0 kPa
1.4	Coefficiente de adensamento	c_v =	3,0 m²/ano
1.5	Rigidez (módulo elástico)	E =	1.000 kPa
1.6	Condições de drenagem		dupla

Perfil geotécnico

☒ Tipo S
 ☐ Tipo P
 ☐ Tipo P-S
 ☐ Tipo L
 ☐ Sem distinção

ARGILA MTO
MOLE A MOLE

AREIA

AREIA

ARGILA MTO
MOLE A MOLE

AREIA

ATERRO/AREIA

ARGILA MTO
MOLE A MOLE

AREIA

ATERRO/AREIA

ARGILA MTO
MOLE A MOLE

AREIA

ARGILA MTO
MOLE A MOLE

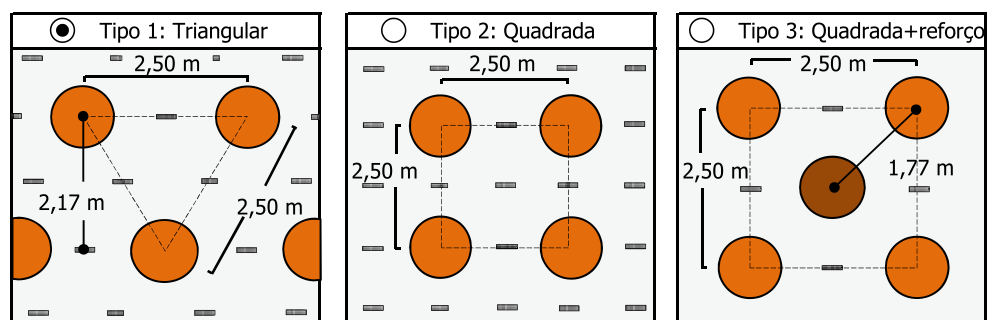
AREIA

☐ Parâmetros definidos pelo usuário

Cc =	
e₀ =	

6.2.2 CPR Grouting

2.1	Tipo de malha	1	Triangular
2.2	Espaçamento de geodrenos	S_{geo} =	1,25 m
2.3	Volume de geogROUT por metro de profundidade	V_g =	900 l/m
2.4	Resistência à compressão do geogROUT	f_c =	3,5 MPa
2.5	Coefficiente de redução volumétrica por adensamento	λ_c =	0,5
2.6	Profundidade de geoenrijecimento	z =	26,8 m
2.7	Espaçamento entre verticais	S_v =	2,50 m
2.8	Razão de substituição	R_s =	16,6%



6.2.3 Parâmetros pós-CPR Grouting: Meio Homogêneo Equivalente

3.1	Resistência não drenada	$S_{u,eq}$	87 kPa
3.2	Rigidez (módulo elástico)	E_{eq}	5.239 kPa
3.3	Coeficiente de adensamento equivalente	$C_{v,eq}$	896,2 m²/ano
3.4	Tensão admissível	σ_{adm}	2,40 kg/cm²
3.5	Fator de redução de recalques	β	5,2

6.2.3.1 Adensamento 1D

U_v (%)	T_v	t (dias)
0	0,000	0
30	0,071	5
60	0,287	21
80	0,565	41
90	0,848	62
95	1,128	82

Como explicado anteriormente, o recalque devido ao adensamento pode ser estimado pela teoria da elasticidade, através de análise numérica com elementos finitos, ou simplesmente como:

$$\rho = m'_v H \Delta \sigma$$

7 CONCLUSÃO

O solo analisado, nestes dois segmentos, é composto basicamente por solo de muita baixa capacidade suporte sobre camada de areia, frente à altíssima carga dos aterros a serem levantados, com até 10,0m de altura.

De posse dos parâmetros extraídos das sondagens e ensaios executados, realizaram-se análises, determinando-se condições de estabilidade. Os resultados informam que antes mesmo de se atingir a altura dos aterros previstos, o solo de fundação apresentará condição de ruptura, já que os fatores de segurança apresentam-se menores que a unidade para o solo na condição existente, ou seja, sem qualquer melhoramento. Desta forma, realizaram-se análises com objetivo de selecionar a solução geotécnica mais apropriada, proporcionando estabilidade desejada.

Apenas a solução com Geoenrijecimento do solo, com CPR Grouting, satisfaz plenamente todos os requisitos necessários, principalmente pelo fato de ser a **única modalidade de melhoramento de solo em que garante-se sua eficiência, exatamente por que é verificada à medida em que o serviço evolui**, obtendo-se os necessários parâmetros de resistência e rigidez.

O processo do geoenrijecimento do solo mole é um serviço diferenciado, que modifica suas características geotécnicas, como um todo, de forma volumétrica, basicamente impondo resistência e rigidez a níveis pré-estabelecidos.

7.1 Importante

- Antes do lançamento do aterro torna-se necessária a remoção de camada superficial de 1,0m de espessura, devido ao elevado nível de fraturamento e amolgamento, além de entulhos.
- À seguir, o aterro deverá ser compactado normalmente para nivelar e regularizar o terreno porém, na projeção de instalação do sistema Terramesh, deverá ser executada camada de concreto magro, que além de ajudar na distribuição das cargas, facilitará na execução do início dos serviços.

2. Tratamento de solos moles com berma de equilíbrio, geodreno e geogrelha

2.1. Locais

Este tipo de solução foi adotado ao longo do trecho, onde temos aterros sobre uma grande espessura de solos moles, diagnosticadas pelas sondagens a percussão realizadas.

Tendo em vista que o escopo de trabalho do termo de referência do edital não prevê a realização de ensaios especiais em solos moles, foi utilizado como referência o projeto do acesso da BR 470 à cidade de Ilhota e o projeto de duplicação da BR 280, lote 2.1, onde temos 7 Km de aterros sobre solos moles.

No Volume 2, no capítulo Projeto Geotécnico estão apresentados desenhos no formato de esquema linear de cada um dos locais previstos para essa solução, os quais estão reproduzidos abaixo:

- Km 0+900 ao Km 2+800 = 1,9km
- Km 3+150 ao Km 4+150 = 1,0km
- Km 4+750 ao Km 5+950 = 1,2km
- Km 6+550 ao Km 7+150 = 0,6km
- Km 7+600 ao Km 8+900 = 1,3km
- Km 20+600 ao Km 21+200 = 0,6km
- Total.....= **6,6km**

2.2. Quantitativos

- Km 0+900 ao Km 2+800 = 1,9km.....Berma com solo=454.100 m³
- Km 3+150 ao Km 4+150 = 1,0km.....Berma com solo=239.000 m³
- Km 4+750 ao Km 5+950 = 1,2km.....Berma com solo=286.800 m³
- Km 6+550 ao Km 7+150 = 0,6km.....Berma com solo=143.400 m³
- Km 7+600 ao Km 8+900 = 1,3km.....Berma com solo=310.700 m³
- Km 20+600 ao Km 21+200 = 0,6km.....Berma com solo=143.400 m³
- Total.....= **6,6km.....Berma com solo=1.577.400 m³**

Estas quantidades estão incluídas no **projeto de terraplenagem**.

- SICRO **2003844**: Lastro de areia comercial espalhamento mecânico

- Está previsto executar colchão de areia sobre o solo mole sem a necessidade de fazer a limpeza do terreno, apenas destocamento de árvores maiores.

- Volume = 6.600m x 160m largura x 0,6m espessura = **633.600m³**

- SICRO **2004508**: Geodreno vertical para tratamento de solos moles

- Foi prevista a execução de geodreno numa malha de 1,5mx1,5m, na largura de 50m para o lado direito e 40m para o lado esquerdo, totalizando 90m de largura e com profundidade de 18m.

- Quantidade=(90m/1,5m)x(6.600m/1,5m)x18m= **4.760.640m** de geodreno

- **SICRO 1516302**: Geogrelha unidirecional de 400KN/m

- Foi prevista geogrelha de 400KN/m, numa largura de 50m para o lado direito e 40m para o lado esquerdo, totalizando 90m de largura, sendo 1 camada nos primeiros e últimos 25% da extensão de cada local e 2 camadas nos 50% centrais de cada local.

-Quantidade= (90mx6.600m) + (90mx6600m/2) = **891.000m²** de geogrelha

No Volume 2: Projeto de Execução, no capítulo Projeto Geotécnico, estão apresentados os desenhos referentes a cada um desses segmentos.

3. Tratamento de solos moles com remoção e substituição por areia

Nos locais onde o solo mole tem pouca espessura e/ou alguma resistência foi considerada a sua remoção até 3m de profundidade e substituição por areia.

Os locais desta previsão são:

- Km 0+440 ao Km 0+560 = 300m;

- Km 4+560 ao Km 4+720 = 160m;

- Km 9+500 ao Km 10+000 = 500m;

- Km 12+640 ao Km 12+940 = 300m;

- Km 21+500 ao Km 21+850 = 350m;

- Km 22+000 ao Km 22+880 = 880m.

- Total.....= 2.490m

-SICRO 5502889: Escavação, carga e transporte de solo mole, caminho serviço leito natural, caminhão basculante 14m³ e distância de 3.000m = **522.900 m³**

- 2.490m x 70m x 3m = 522.900m³

-SICRO 5915319: Transporte caminhão basculante 14 m³ leito natural = **4.706.100 tonxkm**

- 522.900m³ x 1,8 ton/m³ x 5km = 4.706.100 tonxkm

-SICRO 2003844: Lastro de areia comercial espalhamento mecânico = **627.480 m³**

- 2.490m x 70m x 3m x 1,2 = 627.480m³

1. Tratamento de solos moles com berma de equilíbrio, geodreno e geogrelha

1.1. Locais

Este tipo de solução foi adotado ao longo do trecho, onde temos aterros sobre uma grande espessura de solos moles, diagnosticadas pelas sondagens a percussão realizadas.

Tendo em vista que o escopo de trabalho do termo de referência do edital não prevê a realização de ensaios especiais em solos moles, foi utilizado como referência o projeto do acesso da BR 470 à cidade de Ilhota e o projeto de duplicação da BR 280, lote 2.1, onde temos 7 Km de aterros sobre solos moles.

No Volume 2, no capítulo Projeto Geotécnico estão apresentados desenhos no formato de esquema linear de cada um dos locais previstos para essa solução, os quais estão reproduzidos abaixo:

- Km 0+900 ao Km 2+800 = 1,9km
- Km 3+150 ao Km 4+150 = 1,0km
- Km 4+750 ao Km 5+950 = 1,2km
- Km 6+550 ao Km 7+150 = 0,6km
- Km 7+600 ao Km 8+900 = 1,3km
- Km 20+600 ao Km 21+200 = 0,6km
- Total.....= **6,6km**

2.2. Quantitativos

- Km 0+900 ao Km 2+800 = 1,9km.....Berma com solo=454.100 m³
- Km 3+150 ao Km 4+150 = 1,0km.....Berma com solo=239.000 m³
- Km 4+750 ao Km 5+950 = 1,2km.....Berma com solo=286.800 m³
- Km 6+550 ao Km 7+150 = 0,6km.....Berma com solo=143.400 m³
- Km 7+600 ao Km 8+900 = 1,3km.....Berma com solo=310.700 m³
- Km 20+600 ao Km 21+200 = 0,6km.....Berma com solo=143.400 m³
- Total.....= **6,6km**.....Berma com solo=**1.577.400 m³**

Estas quantidades estão incluídas no **projeto de terraplenagem**.

- SICRO **2003866**: Geotêxtil não tecido resist. tração long. 14kN/m=**1.168.000 m²**

(Sobre o lastro de areia e antes do solo da berma para não “poluir” o colchão de areia.)

- SICRO **2003844**: Lastro de areia comercial espalhamento mecânico

- Está previsto executar colchão de areia sobre o solo mole sem a necessidade de fazer a limpeza do terreno, apenas destocamento de árvores maiores.

- Volume = 6.600m x 160m largura x 0,6m espessura = **633.600m³**
- **SICRO 2004508:** Geodreno vertical para tratamento de solos moles
 - Foi prevista a execução de geodreno numa malha de 1,5mx1,5m, na largura de 50m para o lado direito e 40m para o lado esquerdo, totalizando 90m de largura e com profundidade de 18m.
 - Quantidade=(90m/1,5m)x(6.600m/1,5m)x18m= **4.760.640m** de geodreno
- **SICRO 1516302:** Geogrelha unidirecional de 400KN/m
 - Foi prevista geogrelha de 400KN/m, numa largura de 50m para o lado direito e 40m para o lado esquerdo, totalizando 90m de largura, sendo 1 camada nos primeiros e últimos 25% da extensão de cada local e 2 camadas nos 50% centrais de cada local.
 - Quantidade= (90mx6.600m) + (90mx6600m/2) = **891.000m²** de geogrelha

No Volume 2: Projeto de Execução, no capítulo Projeto Geotécnico, estão apresentados os desenhos referentes a cada um desses segmentos.

2. Tratamento de solos moles com remoção e substituição por areia

2.1. Ao longo do trecho

Nos locais onde o solo mole tem pouca espessura e/ou alguma resistência foi considerada a sua remoção, em média, até 3m de profundidade e substituição por areia.

Os locais desta previsão são:

- Km 0+440 ao Km 0+560 = 300m;
- Km 4+560 ao Km 4+720 = 160m;
- Km 9+500 ao Km 10+000 = 500m;
- Km 12+640 ao Km 12+940 = 300m;
- Km 21+500 ao Km 21+850 = 350m;
- Km 22+000 ao Km 22+880 = 880m.
- Total.....= 2.490m
- SICRO 5502889:** Escavação, carga e transporte de solo mole, caminho serviço leito natural, caminhão basculante 14m³ e distância de 3.000m = **522.900 m³**
 - 2.490m x 70m x 3m = 522.900m³
- SICRO 5915319:** Transporte caminhão basculante 14 m³ leito natural = **4.706.100 tonxkm**
 - 522.900m³ x 1,8 ton/m³ x 5km = 4.706.100 tonxkm
- SICRO 2003844:** Lastro de areia comercial espalhamento mecânico = **627.480 m³**

$$- 2.490\text{m} \times 70\text{m} \times 3\text{m} \times 1,2 = 627.480\text{m}^3$$

-SICRO 4413942: Espalhamento de material em bota fora = **679.770 m³**

$$- 522.900\text{m}^3 \times 1,3 = 679.770$$

2.2. Na fundação dos Terramesh no Encontro PIs:0+416;2+647;6+540; e 22+085

- SICRO 5502889: Escavação solo mole em encontros de PI:

$$- A1 = (87\text{m}+50\text{m})/2 \times 34\text{m} = 2.329\text{m}^2$$

$$- A2 = 50\text{m} \times 17\text{m} = 850\text{m}^2$$

$$- A1 + A2 = 2.329+850 = 3.179\text{m}^2/\text{encontro}$$

$$- 3.179\text{m}^2/\text{encontro} \times 2 \text{ encontros /obra} = 6.358 \text{ m}^2/\text{obra}$$

$$- \text{Volume /obra} = 6.358 \text{ m}^2/\text{obra} \times 3\text{m} = 19.974 \text{ m}^3/\text{obra}$$

$$- \text{Volume para as 4 obras} = 19.974 \text{ m}^3/\text{obra} \times 4 \text{ obras} = 76.296 \text{ m}^3$$

$$- \text{Volume total escav. solo mole} = \mathbf{72.296 \text{ m}^3}$$

-SICRO 5502889: Escavação, carga e transporte de solo mole, caminho serviço leito natural, caminhão basculante 14m³ e distância de 3.000m = **72.296 m³**

-SICRO 5915319: Transporte caminhão basculante 14 m3 leito natural = **650.664 tonxkm**

$$- 72.296\text{m}^3 \times 1,8 \text{ ton/m}^3 \times 5\text{km} = 650.664 \text{ tonxkm}$$

-SICRO 2003844: Lastro de areia comercial espalhamento mecânico = **86.756 m³**

$$- 72.296 \text{ m}^3 \times 1,2 = 86.756\text{m}^3$$

-SICRO 4413942: Espalhamento de material em bota fora = **93.985 m³**

$$- 72.296\text{m}^3 \times 1,3 = 93.985\text{m}^3$$

RESUMO FINAL ESCAVAÇÃO SOLO MOLE E SUBSTITUIÇÃO POR AREIA

-SICRO 5502889: Escavação, carga e transporte de solo mole, caminho serviço leito natural, caminhão basculante 14m³ e distância de 3.000m:

$$-522.900\text{m}^3 + 72.296\text{m}^3 = \mathbf{595.196 \text{ m}^3}$$

-SICRO 5915319: Transporte caminhão basculante 14 m3 leito natural:

$$-4.706.100 \text{ tonxkm} + 650.664 \text{ tonxkm} = \mathbf{5.356.764 \text{ tonxkm}}$$

-SICRO 2003844: Lastro de areia comercial espalhamento mecânico:

$$- 627.480\text{m}^3 + 86.756\text{m}^3 = \mathbf{714.236 \text{ m}^3}$$

-SICRO 4413942: Espalhamento de material em bota fora = **773.755 m³**

$$- 595.196\text{m}^3 \times 1,3 = 773.755\text{m}^3$$

K CADASTRO E PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

K. PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

1. Introdução

O presente relatório foi elaborado em conformidade com as orientações aplicáveis da Secretaria de Infraestrutura e Energia (SIE), adaptadas ao escopo do projeto.

O projeto de desapropriação abrangeu o cadastro detalhado das áreas impactadas localizadas dentro da faixa de domínio da rodovia. Faixa de domínio

O projeto adota uma faixa de domínio com largura total de 100 metros, correspondendo a 50 metros de cada lado do eixo central da rodovia. Essa definição está alinhada com as diretrizes do órgão gestor responsável e com as características técnicas da Rodovia Corredor Litorâneo Norte (VIAMAR). A faixa de domínio serve como base para todos os levantamentos cadastrais, avaliações imobiliárias e procedimentos administrativos relacionados à desapropriação.

A representação da faixa de domínio, incluindo todas as suas variações além do limite padrão, encontra-se detalhada nas plantas do projeto geométrico.

Essa faixa de domínio fundamentará a emissão da DUP (Declaração de Utilidade Pública).

2. Planta Geral de Desapropriação

A área total atingida pelo projeto é de 3.028.805,83 m², envolvendo um total de 89 proprietários.

Foi elaborada uma planta longitudinal do trecho rodoviário, na qual os 89 imóveis impactados foram identificados, mapeados e avaliados exclusivamente dentro dos limites da faixa de domínio definida.

As plantas de quadro de áreas e os detalhamentos complementares são apresentados no Volume 2 desta Projeto.

L PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

L PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

O Projeto de Obra de Arte Especial foi elaborado a partir do projeto geométrico, em obediência aos Normativos Técnicos da SIE, do DNIT e da ABNT.

Compreende as seguintes obras:

1. I-01: Km 0+416: Interseção com a SC 414 – viaduto duplo

É formado por um viaduto duplo com comprimento de 24m e largura de 15,8m cada, além de um vão central vazio de 24m de comprimento por 8,8m de largura.

A infraestrutura é formada por estacas pré-fabricada e blocos de coroamento.

A mesoestrutura compõe-se de 2 apoios nas extremidades em cada viaduto com 4 pilares circulares, perfazendo o total de 8 pilares, além de 4 vigas travessa, sendo 2 em cada viaduto. As vigas travessas estão localizadas acima dos pilares e possuem berços com alturas variáveis de acordo com a inclinação transversal da OAE e tem a função de receber as vigas longarinas.

A superestrutura é composta por vigas longarinas protendidas com altura de 1,3m, encimadas por pré-lajes e sobre estas a laje do tabuleiro com barreira simples de concreto em cada lado de cada viaduto.

Os encontros objetivando arrimar os aterros de cabeceiras são formados por obra de contenção do tipo terramesh tanto nos viadutos como no vazio entre os viadutos. As laterais são formadas por alas de terramesh e gabião no final com ângulo de 30 graus.

2. PI-01 dupla: Km 2+647, continuidade de via municipal

É formado por um viaduto duplo com comprimento de 19,5m e largura de 15,8m cada, além de um vão central vazio de 19,5m de comprimento por 8,8m de largura.

A infraestrutura é formada por estacas pré-fabricada e blocos de coroamento.

A mesoestrutura compõe-se de 2 apoios nas extremidades em cada viaduto com 4 pilares circulares, perfazendo o total de 8 pilares, além de 4 vigas travessa, sendo 2 em cada viaduto. As vigas travessas estão localizadas acima dos pilares e possuem berços com alturas variáveis de acordo com a inclinação transversal da OAE e tem a função de receber as vigas longarinas.

A superestrutura é composta por vigas longarinas protendidas com altura de 1,3m, encimadas por pré-lajes e sobre estas a laje do tabuleiro com barreira simples de concreto em cada lado de cada viaduto.

Os encontros objetivando arrimar os aterros de cabeceiras são formados por obra de contenção do tipo terramesh tanto nos viadutos como no vazio entre os viadutos. As laterais são formadas por alas de terramesh e gabião no final, com ângulo de 30 graus.

3. PI-02 dupla: Km 6+540: Continuidade de via municipal

É formado por um viaduto duplo com comprimento de 19,5m e largura de 15,8m cada, além de um vão central vazio de 19,5m de comprimento por 8,8m de largura.

A infraestrutura é formada por estacas pré-fabricada e blocos de coroamento.

A mesoestrutura compõe-se de 2 apoios nas extremidades em cada viaduto com 4 pilares circulares, perfazendo o total de 8 pilares, além de 4 vigas travessa, sendo 2 em cada viaduto. As vigas travessas estão localizadas acima dos pilares e possuem berços com alturas variáveis de acordo com a inclinação transversal da OAE e tem a função de receber as vigas longarinas.

A superestrutura é composta por vigas longarinas protendidas com altura de 1,3m, encimadas por pré-lajes e sobre estas a laje do tabuleiro com barreira simples de concreto em cada lado de cada viaduto.

Os encontros objetivando arrimar os aterros de cabeceiras são formados por obra de contenção do tipo terramesh tanto nos viadutos como no vazio entre os viadutos. As laterais são formadas por alas de terramesh e gabião no final, com ângulo de 30 graus.

4. Viaduto duplo sobre a BR 470: Km 10+600

É composto por um viaduto duplo de 128m de comprimento (4 lances de 32m) por 15,8m de largura e um vazio entre os viadutos de 128m de comprimento por 8,8m de largura.

A infraestrutura é formada por estacas pré-fabricada e blocos de coroamento.

A mesoestrutura compõe-se de 5 apoios sendo 2 nas extremidades e 3 apoios centrais em cada viaduto com 2 pilares circulares em cada apoio e em cada viaduto, perfazendo o total de 20 pilares, além de 10 vigas travessa, sendo 5 em cada viaduto. As vigas travessas estão localizadas acima dos pilares e possuem berços com alturas variáveis de acordo com a inclinação transversal da OAE e tem a função de receber as vigas longarinas.

A superestrutura é composta por vigas longarinas pré-fabricadas com altura de 1,7m, encimadas por pré-lajes e sobre estas a laje do tabuleiro com barreira simples de concreto em cada lado de cada viaduto.

Os encontros objetivando arrimar os aterros de cabeceiras são formados por obra de contenção do tipo terramesh tanto nos viadutos como no vazio entre os viadutos.

Sob os terramesh está sendo previsto o melhoramento do solo mole através de Consolidação Radial Profunda (CPR).

5. Ponte/viaduto (SC 412) duplos sobre o rio Itajaí-Açú: Km 14+200

É formado por 2 OAEs, sendo a do lado esquerdo com comprimento de 640m e a do lado direito com comprimento de 672m por 15,8m de largura cada, com exceção dos 2 últimos lances finais (sul) que terão uma largura um pouco maior, em cada viaduto, para alojar alças de incorporação/desincorporação da VIAMAR para a SC 412 e vice-versa.

A infraestrutura é formada por estacas pré-fabricada e blocos de coroamento.

A mesoestrutura compõe-se de apoios a cada 32m, sendo 2 pilares circulares em cada apoio. Sobre os pilares teremos vigas travessas, as quais possuem berços com alturas variáveis de acordo com a inclinação transversal da OAE e tem a função de receber as vigas longarinas.

A superestrutura é composta por vigas longarinas pré-fabricadas com altura de 1,7m, encimadas por pré-lajes e sobre estas a laje do tabuleiro com barreira simples de concreto em cada lado de cada ponte/viaduto.

O início da ponte/viaduto ocorrerá em corte não necessitando de contenção no encontro da ponte/viaduto. No final da ponte/viaduto (sul) está previsto a continuação com viadutos duplos sobre solos moles, tendo ao final um pilar único, com viga travessa de altura variável para receber de um lado a viga com $h=1,7m$ da ponte/viaduto e do outro lado a viga com $h=1,1m$ do viaduto sobre solo mole.

6. Viadutos sobre solo mole (módulos de 24m): Km 14+553 ao Km 19+298

Possui uma extensão de 4,7Km de viaduto duplo sobre solo mole. É composto por módulos de viaduto duplo de 24m de comprimento por 15,8m de largura cada, além de um vazio central de 24m de comprimento por 8,8m de largura, sendo este considerado um módulo padrão.

Haverão viadutos com comprimentos e larguras maiores que o módulo padrão, conforme planilha contida nos desenhos do **Mosaico nº 3**, no volume de desenhos dos viadutos.

A infraestrutura é formada por estacas pré-fabricada e blocos de coroamento.

A mesoestrutura, de cada módulo simples, compõe-se de 2 apoios nas extremidades em cada viaduto com 4 pilares circulares, perfazendo o total de 8 pilares, além de 4 vigas travessa, sendo 2 em cada viaduto. As vigas travessas estão localizadas acima dos pilares e possuem berços com alturas variáveis de acordo com a inclinação transversal da OAE e tem a função de receber as vigas longarinas.

A superestrutura é composta por vigas longarinas pré-fabricadas com altura de 1,1m, encimadas por pré-lajes e sobre estas a laje do tabuleiro com barreira simples de concreto em cada lado de cada viaduto.

7. PI: Km 19+240: Sob viaduto s/ solo mole

Corresponde a uma ligação de via municipal, porém não é necessário OAE nova. A passagem ocorrerá por baixo do próprio viaduto sobre solos moles.

8. PI-03 dupla: Km 22+085: Continuidade de via municipal

É formado por um viaduto duplo com comprimento de 19,5m e largura de 15,8m cada, além de um vão central vazio de 19,5m de comprimento por 8,8m de largura.

A infraestrutura é formada por estacas pré-fabricada e blocos de coroamento.

A mesoestrutura compõe-se de 2 apoios nas extremidades em cada viaduto com 4 pilares circulares, perfazendo o total de 8 pilares, além de 4 vigas travessa, sendo 2 em cada viaduto. As vigas travessas estão localizadas acima dos pilares e possuem berços com alturas variáveis de acordo com a inclinação transversal da OAE e tem a função de receber as vigas longarinas.

A superestrutura é composta por vigas longarinas com altura de 1,3m, encimadas por pré-lajes e sobre estas a laje do tabuleiro com barreira simples de concreto em cada lado de cada viaduto.

A superestrutura é composta por vigas longarinas protendidas com altura de 1,3m, encimadas por pré-lajes e sobre estas a laje do tabuleiro com barreira simples de concreto em cada lado de cada viaduto.

Os encontros objetivando arrimar os aterros de cabeceiras são formados por obra de contenção do tipo terramesh tanto nos viadutos como no vazio entre os viadutos. As laterais são formadas por alas de terramesh e gabião no final, com ângulo de 30 graus.

9. Viadutos sobre solo mole (em módulos de 24m): Km 22+830 ao Km 23+293

Possui uma extensão de 458m de viaduto duplo sobre solo mole. É composto por módulos de viaduto duplo de 19,5m de comprimento por 15,8m de largura cada, além de um vazio central de 19,5m de comprimento por 8,8m de largura.

Haverão viadutos com comprimentos e larguras maiores que o módulo padrão, conforme planilha contida nos desenhos do **Mosaico nº 3**, no volume de execução dos viadutos.

A infraestrutura é formada por estacas pré-fabricada e blocos de coroamento.

A mesoestrutura, de cada módulo, compõe-se de 2 apoios nas extremidades em cada viaduto com 4 pilares circulares, perfazendo o total de 8 pilares, além de 4 vigas travessa, sendo 2 em cada viaduto. As vigas travessas estão localizadas acima dos pilares e possuem berços com alturas variáveis de acordo com a inclinação transversal da OAE e tem a função de receber as vigas longarinas.

A superestrutura é composta por vigas longarinas pré-fabricadas com altura de 1,1m, encimadas por pré-lajes e sobre estas a laje do tabuleiro com barreira simples de concreto em cada lado de cada viaduto.

O encontro do início do viaduto (norte) é formado por talude de aterro. Para conter o aterro está prevista a execução de contenção do tipo terramesh tanto nos viadutos como no vazio entre os viadutos, além de alas a 30 graus, também, com terramesh e gabião no final.

O encontro do final do viaduto (sul) coincide com o início da ponte sobre o rio Itajaí-Mirim, não sendo, portanto, necessário nenhuma obra a mais.

10. Ponte dupla sobre o rio Itajaí-Mirim: Km 23+340

É composto por uma ponte dupla de 96m de comprimento (3 lances de 32m) por 15,8m de largura e um vazio entre os viadutos de 96m de comprimento por 8,8m de largura.

A infraestrutura é formada por estacas pré-fabricada e blocos de coroamento.

A mesoestrutura compõe-se de 4 apoios sendo 2 nas extremidades e 2 apoios centrais em cada viaduto com 2 pilares circulares em cada apoio e em cada viaduto, perfazendo o total de 16 pilares, além de 8 vigas travessa, sendo 4 em cada viaduto. As vigas travessas estão localizadas acima dos pilares e possuem berços com alturas variáveis de acordo com a inclinação transversal da OAE e tem a função de receber as vigas longarinas.

A superestrutura é composta por vigas longarinas pré-fabricadas com altura de 1,7m, encimadas por pré-lajes e sobre estas a laje do tabuleiro com barreira simples de concreto em cada lado de cada viaduto.

Nos encontros, tanto do início como do final da ponte haverá continuidade com viaduto duplo sobre solos moles.

Tanto no início como no final da ponte, está previsto a continuação com viadutos duplos sobre solos moles. tendo ao final um pilar único, com viga travessa de altura variável para receber de um lado a viga com $h=1,7m$ da ponte/viaduto e do outro lado a viga com $h=1,1m$ do viaduto sobre solo mole.

11. Viadutos sobre solo mole (em módulos de 24m): Km 23+382 ao Km 23+721

Possui uma extensão de 332m de viaduto duplo sobre solo mole. É composto por módulos de viaduto duplo de 24m de comprimento por 15,8m de largura cada, além de um vazio central de 24m de comprimento por 8,8m de largura.

Haverão viadutos com comprimentos e larguras maiores que o módulo padrão, conforme planilha contida nos desenhos do **Mosaico n° 3**, no volume de execução dos viadutos.

A infraestrutura é formada por estacas pré-fabricada e blocos de coroamento.

A mesoestrutura, de cada módulo, compõe-se de 2 apoios nas extremidades em cada viaduto com 4 pilares circulares, perfazendo o total de 8 pilares, além de 4 vigas travessa, sendo 2 em cada viaduto. As vigas travessas estão localizadas acima dos pilares e possuem berços com alturas variáveis de acordo com a inclinação transversal da OAE e tem a função de receber as vigas longarinas.

A superestrutura é composta por vigas longarinas pré-fabricadas com altura de 1,1m, encimadas por pré-lajes e sobre estas a laje do tabuleiro com barreira simples de concreto em cada lado de cada viaduto.

O encontro do início (norte) desse conjunto de viadutos coincide com o final da ponte sobre o rio Itajaí-Mirim, não sendo necessário, portanto, nenhuma obra a mais.

Objetivando arrimar o aterro de cabeceira do final (sul) do conjunto de viadutos estão previstas obras de contenção do tipo terramesh tanto nos viadutos como no vazio entre os viadutos.

Sob os terramesh está sendo previsto o melhoramento do solo mole através de Consolidação Radial Profunda (CPR).

12. Interseção com viaduto duplo sobre a SC 486: Km 24+130

É composto por um viaduto duplo de 96m de comprimento (3 lances de 32m) por 15,8m de largura e um vazio entre os viadutos de 96m de comprimento por 8,8m de largura.

A infraestrutura é formada por estacas pré-fabricada e blocos de coroamento.

A mesoestrutura compõe-se de 4 apoios sendo 2 nas extremidades e 2 apoios centrais em cada viaduto com 2 pilares circulares em cada apoio e em cada viaduto, perfazendo o total de 16 pilares, além de 8 vigas travessa, sendo 4 em cada viaduto. As vigas travessas estão localizadas acima dos pilares e possuem berços com alturas variáveis de acordo com a inclinação transversal da OAE e tem a função de receber as vigas longarinas.

A superestrutura é composta por vigas longarinas pré-fabricadas com altura de 1,7m, encimadas por pré-lajes e sobre estas a laje do tabuleiro com barreira simples de concreto em cada lado de cada viaduto.

Os encontros, norte e sul, objetivando arrimar os aterros de cabeceiras são formados por obra de contenção do tipo terramesh tanto nos viadutos como no vazio entre os viadutos.

Sob os terramesh está sendo previsto o melhoramento do solo mole através de Consolidação Radial Profunda (CPR).

13. CPR (Consolidação Radial Profunda)

Os viadutos da BR 470 e da SC 486 tiveram os seus comprimentos reduzidos e incorporação de melhoria do solo mole através de Geoenrigecimento formado por bulbos de solo-cimento, tecnologia denominada de Consolidação Radial Profunda (CPR), em virtude dos quantitativos previstos no escopo de trabalho do edital estar muito aquém da necessidade. **Vide maiores explicações no capítulo Projeto Geotécnico, neste relatório.**

14. Comentários

Nos locais que exista a ocorrência de solo de baixa capacidade de suporte é indicado que primeiro seja executada a contenção para depois o estaqueamento do viaduto.

No Volume 1.1 Relatório do Projeto de OAE estão apresentados o memorial descritivo e a memória de cálculo estrutural e de quantidades de cada obra.

M ANÁLISE ECONÔMICA

M ANÁLISE ECONÔMICA

1. Introdução

Pela análise econômica realizada no EVTEA o corredor da VIA MAR se mostrou amplamente viável com todos os indicadores econômicos atendendo o mínimo fixado pela metodologia.

O Estudo do EVTEA foi realizado para os 4 lotes ora em projeto e para o lote 5 que se encontra em fase de preparação para o certame licitatório do projeto.

A seguir apresentamos a metodologia que normalmente é utilizada para a disciplina análise econômica.

A análise econômica tem por objetivo mensurar, com base em critérios estabelecidos pelas diretrizes da Instrução de Serviço IS-17/23 da SIE e dos manuais do DNIT (IPR-726), utilizando o software HDM-4 como principal ferramenta de modelagem e simulação.

A comparação é realizada entre duas alternativas:

- Alternativa Base (Existente): cenário de continuidade da situação atual, com os veículos utilizando a BR 101 e considerando custos de manutenção e operação da rodovia;
- Alternativa Projetada (Proposta): implantação e pavimentação de novo corredor paralelo a rodovia BR 101, passando a oeste dessa e considerando os custos de construção, operação e manutenção.

2. Fundamentação Técnica

A implantação e pavimentação de novos trechos rodoviários tem efeito direto e mensurável sobre variáveis cruciais para a mobilidade e logística regional, entre elas:

- Custo de operação dos veículos (COV): vias com tráfego atuante acima de sua capacidade, como a BR 101, geram consumo excessivo de combustível, maior desgaste de pneus e suspensão, e tempo de deslocamento significativamente mais elevado.
- Custo de manutenção da rodovia: rodovias já com sua capacidade esgotada, como a BR 101, ocasionam manutenção constante com eficácia limitada, especialmente sob intempéries.
- Segurança viária: rodovias com sua capacidade ultrapassada, como a BR 101, favorecem a acidentes, sobretudo em períodos chuvosos.
- Impactos ambientais e sociais: redução de ruído e maior conforto para as comunidades lindeiras são benefícios diretos da implantação e pavimentação de novo corredor viário.
- Além disso, o projeto está diretamente ligado à operação de indústrias relevantes e à vocação turística da região amplia o escopo econômico do empreendimento e fortalece sua justificativa sob a ótica do desenvolvimento regional.

3. Dados de Entrada

O software HDM 4 é alimentado com os seguintes dados:

- i. Geometria da via (curvacidade, perfil altimétrico, nº de faixas, revestimento, entre outros);
- ii. Volume Médio Diário Anual (VMDA), com base nas contagens volumétricas/classificadoras, tráfego gerado e tráfego desviado. Como trata-se de uma nova rodovia em terreno virgem atua apenas o tráfego desviado;
- iii. Projeções de crescimento de tráfego;
- iv. Custos estimados de implantação e pavimentação, com base em obras similares e orçamento estimado da obra;
- v. Parâmetros operacionais de usuários e veículos, conforme modelos calibrados do HDM-4.

4. Comparação dos custos e benefícios

Na sequência são apresentados os fluxos de caixa com os valores anuais de benefícios e de custos, a cada ano ao longo do período compreendido desde o início da realização dos investimentos até o final da vida útil considerada, para a alternativa 1 e para o cenário 2, situação adotada para a elaboração dos projetos:

Quadro 1 - ALTERNATIVA 1, CENÁRIO 2 (Escolhido pela SIE para a licitação do PROJETO)

ANO	INCREMENTO NO CUSTO DA ADM. PÚBLICA			REDUÇÃO DOS CUSTOS DOS USUÁRIOS (BENEFÍCIOS)				BENEFÍCIOS TOTAIS LÍQUIDOS
	CAPITAL	CUSTOS RECORRENTES (MANUTENÇÃO)	CUSTOS ESPECIAIS	TOTAL	CUSTO OPERACIONAL	CUSTO DO TEMPO DE VIAGEM	CUSTO DE ACIDENTES	
2017	1439,256	0,000	0,000	1439,256	0,000	0,000	0,000	-1439,256
2018	1919,008	0,000	0,000	1919,008	0,000	0,000	0,000	-1919,008
2019	1439,256	-0,405	0,000	1438,852	0,000	0,000	0,000	-1438,852
2020	0,000	3,305	0,000	3,305	67,761	306,490	0,000	374,251
2021	0,000	3,308	0,000	3,308	113,475	328,865	0,000	440,340
2022	0,000	-40,200	0,000	-40,200	195,088	354,451	0,000	539,539
2023	0,000	-99,402	0,000	-99,402	184,638	379,220	0,000	563,858
2024	0,000	70,065	0,000	70,065	125,529	395,169	0,000	520,698
2025	0,000	3,164	0,000	3,164	203,626	419,401	0,000	623,086
2026	0,000	-5,110	0,000	-5,110	226,984	454,721	0,000	684,705
2027	0,000	37,848	0,000	37,848	289,473	492,119	0,000	781,591
2028	0,000	-4,706	0,000	-4,706	341,944	517,329	0,000	859,272
2029	0,000	28,408	0,000	28,408	393,206	546,572	0,000	939,778
2030	0,000	74,820	0,000	74,820	484,429	580,070	0,000	1054,498
2031	0,000	51,956	0,000	51,956	528,924	617,605	0,000	1146,589
2032	0,000	103,334	0,000	103,334	640,909	659,324	0,000	1300,233
2033	0,000	47,021	0,000	47,021	679,242	719,542	0,000	1388,784
2034	0,000	-3,392	0,000	-3,392	778,458	784,233	0,000	1562,891
2035	0,000	13,888	0,000	13,888	840,818	836,917	0,000	1677,735
2036	0,000	3,529	0,000	3,529	934,901	890,873	0,000	1825,774
2037	0,000	3,425	0,000	3,425	1120,334	1010,864	0,000	2131,197
2038	0,000	3,417	0,000	3,417	1408,827	1170,416	0,000	2585,242
2039	0,000	3,422	0,000	3,422	1561,941	1240,903	0,000	2802,844
TOTALS	4797,521	297,694	0,000	5095,215	11113,506	12709,202	0,000	23822,708
								18727,493

5. Indicadores de rentabilidade econômica

Os indicadores de rentabilidade são obtidos do fluxo de caixa do projeto para o período de estudo determinado. Neste EVTEA foram considerados:

- Taxa Interna de Retorno (TIR) que representa a rentabilidade do capital investido, em termos de retorno anual.
- Valor Presente Líquido (VPL) que representa a diferença entre os benefícios a valor presente e os custos a valor presente. O VPL demonstra a dimensão do projeto.
- Relação Benefício Custo (B/C) cuja interpretação demonstra a relação, a valores presentes, entre os benefícios resultantes do projeto e seus custos de intervenção somados aos custos de operação.

No que se refere à análise econômica e financeira do empreendimento, a mesma foi modelada considerando a Alternativa 00 sem projeto e as Alternativas 01, 02 e 03 com a implantação de seus respectivos segmentos.

Através da análise comparativa entre os custos e os benefícios foi determinado no HDM os indicadores econômicos para cada alternativa, em cada cenário, conforme apresentado a seguir.

Quadro 2 - INDICADORES ECONÔMICOS PARA ALTERNATIVA 1, CENÁRIO 2

H D M - 4										
HIGHWAY DEVELOPMENT & MAINTENANCE										
Economic Indicators Summary										
Study Name: CORREDOR LITORÂNEO NORTE/SC - Alt. 04 - Cenário 2 (3-lk present.)										
Run Date: 12-01-2022										
Currency: Reals (millions)										
Discount Rate: 4.51%										
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted										
Alternative	Present Value of Total Agency Costs (BAC)	Present Value of Agency Capital Costs (CAP)	Increase in Agency Costs (C)	Decrease in User Costs (B)	Net Exogenous Benefits (E)	Net Present Value (NPV = B+C-E)	NPV/Cost Ratio (NPV/BAC)	NPV/Cost Ratio (NPV/CAP)	Internal Rate of Return of Return (IRR)	
A00 - Sem análise	847.515	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
A01 - Injeção de Sg 1,2-14,5-16-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100	9.210.240	4.100.397	4.120.796	42.054.947	0.000	7.089.444	1.386	1.000	10.3 (7)	

6 QUADRO DE QUANTIDADES



Orçamento Sintético

Órgão : SIE - Secretaria de Infraestrutura e Mobilidade
 Ano : 2025
 Orçamento : 26798/SIE - ELABORAÇÃO DE PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA PARA OBRAS DE IMPLANTAÇÃO E DUPLICAÇÃO DA RODOVIA CORREDOR LITORÂNEO NORTE
 Trecho : ENTR. BR101 ENTR. SC - 486
 Subtrecho : Entr. SC-414 Entr. SC-486
 Lote : 04
 Município(s) : Florianópolis
 Versão : 5 - JAN_2026
 Extensão : 24,623 KM
 Tabela de Origem : 281 - Tabela Referencial de Preços SICRO Janeiro 2026 - Onerada

01 - Terraplanagem

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
SICRO 01/26	5501700	Desmatamento, destocamento e limpeza de área com árvores de diâmetro até 0,15 m	M2	TER	987.340,000
SICRO 01/26	5501701	Destocamento de árvores com diâmetro de 0,15 a 0,30 m	UN	TER	840,000
SICRO 01/26	5501702	Destocamento de árvores com diâmetro maior que 0,30 m	UN	TER	236,000
SICRO 01/26	4915768	Corte e remoção de árvores	M3	TER	426,000
PRÓPRIA 01/24	CPU106983	Carga, manobra e descarga de camada vegetal	TON	TER	326.057,200
SICRO 01/26	5915319	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em leito natural	TKM	TER	1.630.286,000
SICRO 01/26	5502109	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	420,310
SICRO 01/26	5502110	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	413.968,170
SICRO 01/26	5502111	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	251.890,582
SICRO 01/26	5502112	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 600 a 800 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	42.439,410
SICRO 01/26	5502113	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	437.007,767
SICRO 01/26	5502114	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 1.000 a 1.200 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	295.433,095
SICRO 01/26	5502115	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 1.200 a 1.400 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	83.333,926
SICRO 01/26	5502116	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 1.400 a 1.600 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	631.726,783
SICRO 01/26	5502117	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 1.600 a 1.800 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	39.206,250
SICRO 01/26	5502118	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 1.800 a 2.000 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	23.677,634
SICRO 01/26	5502119	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 2.000 a 2.500 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	117.951,665
SICRO 01/26	5502120	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	334.527,654
SICRO 01/26	5502585	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	180,132
SICRO 01/26	5502586	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	165.727,218
SICRO 01/26	5502587	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	210.708,838
SICRO 01/26	5502588	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 600 a 800 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	15.900,350
SICRO 01/26	5502589	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	516.783,667
SICRO 01/26	5502590	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 1.000 a 1.200 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	194.316,984
SICRO 01/26	5502591	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 1.200 a 1.400 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	151.899,944
SICRO 01/26	5502592	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 1.400 a 1.600 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	808.232,632
SICRO 01/26	5502593	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 1.600 a 1.800 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	39.206,250
SICRO 01/26	5502594	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 1.800 a 2.000 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	20.736,667
SICRO 01/26	5502595	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 2.000 a 2.500 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	356.062,666
SICRO 01/26	5502596	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	463.645,771
SICRO 01/26	5502744	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em leito natural com caminhão basculante de 12 m³	M3	TER	42.039,940
SICRO 01/26	5502746	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em leito natural com caminhão basculante de 12 m³	M3	TER	266.192,429
SICRO 01/26	5502747	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 1.000 a 1.200 m - caminho de serviço em leito natural com caminhão basculante de 12 m³	M3	TER	101.116,111
SICRO 01/26	5502748	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 1.200 a 1.400 m - caminho de serviço em leito natural com caminhão basculante de 12 m³	M3	TER	70.306,210
SICRO 01/26	5502749	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 1.400 a 1.600 m - caminho de serviço em leito natural com caminhão basculante de 12 m³	M3	TER	326.591,200
SICRO 01/26	5502751	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 1.800 a 2.000 m - caminho de serviço em leito natural com caminhão basculante de 12 m³	M3	TER	7,530
SICRO 01/26	5502752	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 2.000 a 2.500 m - caminho de serviço em leito natural com caminhão basculante de 12 m³	M3	TER	138.549,669

CONSÓRCIO SOTEPA – PLANEJAR – SIE

SICRO 01/26	5502753	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço em leito natural com caminhão basculante de 12 m³	M3	TER	65.842,281
SICRO 01/26	5502834	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria na distância de 3.000 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	429.415,531
SICRO 01/26	5502880	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria na distância de 3.000 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M3	TER	409.356,736
SICRO 01/26	5502886	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria na distância de 3.000 m - caminho de serviço em leito natural com caminhão basculante de 12 m³	M3	TER	310.483,295
SICRO 01/26	5915319	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em leito natural	TKM	TER	7.331.634,900
SICRO 01/26	5915321	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada	TKM	TER	12.347.828,490
SICRO 01/26	5914334	Transporte de material de 3ª categoria com caminhão basculante de 12 m³ para rocha - rodovia em leito natural	TKM	TER	5.916.592,890
SICRO 01/26	5914336	Transporte de material de 3ª categoria com caminhão basculante de 12 m³ para rocha - rodovia pavimentada	TKM	TER	7.717.735,460
SICRO 01/26	5502978	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	M3	TER	3.829.920,000
SICRO 01/26	4413984	Regularização de bota-fora com espalhamento e compactação	M3	TER	2.793.815,000
PRÓPRIA 07/25	CPU95634	Base ou sub-base de macadame seco com brita comercial, EXCLUSIVE MATERIAL TRANSPORTE	M3	PAV	331.191,500
PRÓPRIA 10/23	CPU95632	Aquisição de Brita 4	M3	PAV	331.191,500
PRÓPRIA 07/25	CPU95633	Aquisição de Pó de Pedra	M3	PAV	331.191,500
SICRO 01/26	5502979	Construção de corpo de aterro com material de 3ª categoria oriundo de corte	M3	TER	1.321.129,000
PRÓPRIA 07/25	CPU163378	Compactação de corpo de aterro com material de 3ª categoria oriundo de corte	M3	TER	1.321.129,000

01.01 - Momento de Transporte para a Camada Final

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
SICRO 01/26	5915319	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em leito natural	TKM	TER	3.293.202,680
SICRO 01/26	5915321	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada	TKM	TER	13.336.810,128

01.02 - Camada de Revestimento para Caminhos de Serviço

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
PRÓPRIA 07/25	CPU95634	Base ou sub-base de macadame seco com brita comercial, EXCLUSIVE MATERIAL TRANSPORTE	M3	PAV	60.747,132
PRÓPRIA 10/23	CPU95632	Aquisição de Brita 4	M3	PAV	60.747,132
PRÓPRIA 07/25	CPU95633	Aquisição de Pó de Pedra	M3	PAV	60.747,132
PRÓPRIA 10/23	CPU60680	Base de brita graduada comercial - exclusive material e transporte	M3	PAV	21.261,496
PRÓPRIA 07/25	CPU40577	Usinagem de Brita Graduada - Comercial	M3	PAV	21.261,496

01.03 - 01.00.01 - Momento de Transporte para Caminhos de Serviço

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
SICRO 01/26	5915319	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em leito natural	TKM	TER	825.520,109
SICRO 01/26	5915321	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada	TKM	TER	3.785.133,122

02 - Pavimentação

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
SICRO 01/26	4915663	Fresagem descontínua de revestimento asfáltico - espessura de 5 cm	M3	PAV	1.397,750
PRÓPRIA 07/25	CPU148089	TAXA DE RECEBIMENTO DE BOTA-FORA	M3	OC MA	1.397,750
PRÓPRIA 07/25	CPU163226	Concreto asfáltico com borracha - faixa GAP GRADED - massa comercial, exclusive material e transporte	TON	PAV	65.834,070
PRÓPRIA 07/25	CPU163227	Massa asfáltica comercial de CBUQ Borracha (Gap graded)	TON	PAV	65.834,070
PRÓPRIA 07/25	CPU163225	Concreto Asfáltico Borracha - Faixa B - massa comercial, exclusive material e transporte	TON	PAV	253.128,940
PRÓPRIA 07/25	CPU163224	Massa asfáltica comercial de CBUQ Borracha-FAIXA B	TON	PAV	253.128,940
PRÓPRIA 10/23	CPU60680	Base de brita graduada comercial - exclusive material e transporte	M3	PAV	169.865,470
PRÓPRIA 07/25	CPU40577	Usinagem de Brita Graduada - Comercial	M3	PAV	169.865,470
SICRO 01/26	4011352	Imprimação com emulsão asfáltica	M2	PAV	729.838,030
SICRO 01/26	5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada	TKM	TER	19.524.898,636
SICRO 01/26	5914359	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em leito natural	TKM	TER	3.279.778,453
SICRO 01/26	4011353	Pintura de ligação	M2	PAV	2.461.662,280
PRÓPRIA 01/23	CPU39832	Aquisição de CAP-50/70 Borracha	TON	ABO	19.285,910
PRÓPRIA 01/26	CPU39833	Transporte de CAP-50/70 Borracha	TON	PAV	19.285,910

PRÓPRIA 01/22	CPU39834	Aquisição de Emulsão p/ imprimação	TON	EAI	948,790
PRÓPRIA 01/26	CPU39835	Transporte de Emulsão p/ imprimação	TON	PAV	948,790
PRÓPRIA 01/22	CPU39836	Aquisição de RR-2C	TON	EMASF	1.107,750
PRÓPRIA 01/26	CPU39837	Transporte de RR-2C	TON	PAV	1.107,750

03 - Drenagem

03.00.01 - Drenagem - Serviço Inicial de Escavação de Valas

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
SICRO 01/26	4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	M3	TER	149.490,000

03.00.02 - Drenagem

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
SICRO 01/26	2003313	Valeta de proteção de aterros com revestimento de concreto - VPAC 160-30 - escavação mecânica - areia e brita comerciais	M	DRE	5.977,000
SICRO 01/26	2003307	Valeta de proteção de cortes com revestimento de concreto - VPCC 160-30 - escavação mecânica - areia e brita comerciais	M	DRE	10.707,000
SICRO 01/26	2003253	Sarjeta triangular de concreto - STC 150-30 - escavação mecânica - areia e brita comerciais	M	DRE	12.810,000
SICRO 01/26	2003201	Dissipador de energia - DED 01 B - areia e brita comerciais	UN	DRE	124,000
SICRO 01/26	2003319	Sarjeta triangular de concreto - STC 125-25 - escavação mecânica - areia e brita comerciais	M	DRE	16.595,000
SICRO 01/26	2003355	Sarjeta trapezoidal de canteiro central de concreto - SZCC 140-35 - areia e brita comerciais	M	DRE	19.158,000
SICRO 01/26	2003363	Transposição de segmentos de sarjeta - TSS 140 - areia e brita comerciais	M	DRE	50,000
SICRO 01/26	2003403	Descida d'água de cortes em degraus - DCD 80-40 - areia e brita comerciais	M	DRE	180,000
SICRO 01/26	2003407	Descida d'água de aterros em degraus - DAD 60-36 - areia e brita comerciais	M	DRE	90,000
SICRO 01/26	2003573	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 02 - tubo PEAD e areia comercial	M	DRE	12.596,000
SICRO 01/26	2003609	Dreno subsuperficial - DSS 03 - brita comercial	M	DRE	2.060,000
SICRO 01/26	2003921	Boca de saída para dreno longitudinal profundo - BSD 02 - tubo de PEAD - areia e brita comerciais	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	2003613	Boca de saída para dreno subsuperficial - BSD 03 - areia e brita comerciais	UN	DRE	101,000
SICRO 01/26	2003179	Dissipador de energia - DED 03 A - areia, brita e pedra de mão comerciais	UN	DRE	10,000
SICRO 01/26	2003373	Meio-fio de concreto - MFC 03 - areia e brita comerciais - fôrma de madeira	M	DRE	46.959,000

04 - Obras De Arte Correntes

04.01 - Obras De Arte Correntes - Bocas, Caixas e Corpos

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
SICRO 01/26	1600438	Demolição manual de concreto armado	M3	OC MA	115,000
SICRO 01/26	1600404	Remoção de tubos de concreto com diâmetro de 0,40 m a 1,00 m em valas e bueiros	M	OC MA	68,000
SICRO 01/26	4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	M3	TER	119.115,000
SICRO 01/26	4805762	Escavação mecânica de vala em material de 2ª categoria	M3	TER	26.801,000
SICRO 01/26	4805765	Escavação de vala em material de 3ª categoria	M3	TER	2.978,000
SICRO 01/26	4815671	Reaterro e compactação com soquete vibratório	M3	TER	117.931,000
SICRO 01/26	0705399	Corpo de BTCC 3,00 x 3,00 m - moldado no local - altura do aterro 10,00 a 12,50 m - areia e brita comerciais	M	DRE	99,690
SICRO 01/26	0804029	Corpo de BSTC D = 0,80 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	613,639
SICRO 01/26	0705193	Corpo de BSCC 2,00 x 2,00 m - moldado no local - altura do aterro 10,00 a 12,50 m - areia e brita comerciais	M	DRE	93,440
SICRO 01/26	0804043	Corpo de BSTC D = 1,00 m PA4 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	897,912
SICRO 01/26	0705215	Corpo de BSCC 3,00 x 3,00 m - moldado no local - altura do aterro 2,50 a 5,00 m - areia e brita comerciais	M	DRE	56,130
SICRO 01/26	0804037	Corpo de BSTC D = 1,00 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	655,957
SICRO 01/26	0804293	Corpo de BTTC D = 1,00 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	85,130
SICRO 01/26	0804053	Corpo de BSTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	46,949
SICRO 01/26	0804309	Corpo de BTTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	95,220
SICRO 01/26	0804315	Corpo de BTTC D = 1,50 m PA4 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	68,880
SICRO 01/26	0705257	Corpo de BDCC 1,50 x 1,50 m - moldado no local - altura do aterro 0,00 a 1,00 m - areia e brita comerciais	M	DRE	17,780
SICRO 01/26	0804039	Corpo de BSTC D = 1,00 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	389,246

CONSÓRCIO SOTEPA – PLANEJAR – SIE

SICRO 01/26	0804045	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	173,230
SICRO 01/26	0705213	Corpo de BSCC 3,00 x 3,00 m - moldado no local - altura do aterro 1,00 a 2,50 m - areia e brita comerciais	M	DRE	140,350
SICRO 01/26	0705199	Corpo de BSCC 2,50 x 2,50 m - moldado no local - altura do aterro 1,00 a 2,50 m - areia e brita comerciais	M	DRE	127,529
SICRO 01/26	0804303	Corpo de BTTC D = 1,20 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	57,574
SICRO 01/26	0705352	Corpo de BTCC 1,50 x 1,50 m - moldado no local - altura do aterro 5,00 a 7,50 m - areia e brita comerciais	M	DRE	147,772
SICRO 01/26	0705277	Corpo de BDCC 2,00 x 2,00 m - moldado no local - altura do aterro 5,00 a 7,50 m - areia e brita comerciais	M	DRE	58,297
SICRO 01/26	0804049	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA3 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	71,660
SICRO 01/26	0804041	Corpo de BSTC D = 1,00 m PA3 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	133,922
SICRO 01/26	0705397	Corpo de BTCC 3,00 x 3,00 m - moldado no local - altura do aterro 7,50 a 10,00 m - areia e brita comerciais	M	DRE	70,950
SICRO 01/26	0804189	Corpo de BDTC D = 1,00 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	209,290
SICRO 01/26	0804301	Corpo de BTTC D = 1,20 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	74,348
SICRO 01/26	0804191	Corpo de BDTC D = 1,00 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	189,830
SICRO 01/26	0804051	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA4 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	367,680
SICRO 01/26	0804055	Corpo de BSTC D = 1,50 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	91,290
SICRO 01/26	0705173	Corpo de BSCC 1,50 x 1,50 m - moldado no local - altura do aterro 2,50 a 5,00 m - areia e brita comerciais	M	DRE	91,450
SICRO 01/26	0705362	Corpo de BTCC 2,00 x 2,00 m - moldado no local - altura do aterro 1,00 a 2,50 m - areia e brita comerciais	M	DRE	149,720
SICRO 01/26	0804195	Corpo de BDTC D = 1,00 m PA4 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	191,930
SICRO 01/26	0804203	Corpo de BDTC D = 1,20 m PA4 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	DRE	65,850
SICRO 01/26	0705346	Corpo de BTCC 1,50 x 1,50 m - moldado no local - altura do aterro 0,00 a 1,00 m - areia e brita comerciais	M	DRE	14,808
SICRO 01/26	0705348	Corpo de BTCC 1,50 x 1,50 m - moldado no local - altura do aterro 1,00 a 2,50 m - areia e brita comerciais	M	DRE	23,390
SICRO 01/26	0705364	Corpo de BTCC 2,00 x 2,00 m - moldado no local - altura do aterro 2,50 a 5,00 m - areia e brita comerciais	M	DRE	56,086
SICRO 01/26	0705263	Corpo de BDCC 1,50 x 1,50 m - moldado no local - altura do aterro 5,00 a 7,50 m - areia e brita comerciais	M	DRE	91,280
SICRO 01/26	0705376	Corpo de BTCC 2,50 x 2,50 m - moldado no local - altura do aterro 1,00 a 2,50 m - areia e brita comerciais	M	DRE	70,692
SICRO 01/26	0705366	Corpo de BTCC 2,00 x 2,00 m - moldado no local - altura do aterro 5,00 a 7,50 m - areia e brita comerciais	M	DRE	12,990
SICRO 01/26	0705368	Corpo de BTCC 2,00 x 2,00 m - moldado no local - altura do aterro 7,50 a 10,00 m - areia e brita comerciais	M	DRE	104,800
SICRO 01/26	2003415	Descida d'água de aterros em degraus - DAD 125-30 - areia e brita comerciais	M	DRE	9,000
SICRO 01/26	2003419	Descida d'água de aterros em degraus - DAD 170-35 - areia e brita comerciais	M	DRE	9,000
SICRO 01/26	2003479	Caixa coletora de sarjeta - CCS 200-80 A - com grelha de concreto - areia e brita comerciais	UN	DRE	17,000
SICRO 01/26	2003489	Caixa coletora de sarjeta - CCS 250-100 A - com grelha de concreto - areia e brita comerciais	UN	DRE	3,000
SICRO 01/26	2003491	Caixa coletora de sarjeta - CCS 250-120 A - com grelha de concreto - areia e brita comerciais	UN	DRE	3,000
SICRO 01/26	2003513	Caixa coletora de sarjeta - CCS 400-100 A - com grelha de concreto - areia e brita comerciais	UN	DRE	1,000
SICRO 01/26	2003740	Caixa coletora de talvegue - CCT 07 - areia e brita comerciais	UN	DRE	16,000
SICRO 01/26	2003742	Caixa coletora de talvegue - CCT 08 - areia e brita comerciais	UN	DRE	1,000
SICRO 01/26	2003455	Dissipador de energia - DEB 240-316 - areia, brita e pedra de mão comerciais	UN	DRE	23,000
SICRO 01/26	2003457	Dissipador de energia - DEB 300-366 - areia, brita e pedra de mão comerciais	UN	DRE	33,000
SICRO 01/26	2003463	Dissipador de energia - DEB 300-511 - areia, brita e pedra de mão comerciais	UN	DRE	9,000
SICRO 01/26	2003469	Dissipador de energia - DEB 300-666 - areia, brita e pedra de mão comerciais	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	2003459	Dissipador de energia - DEB 360-414 - areia, brita e pedra de mão comerciais	UN	DRE	8,000
SICRO 01/26	2003465	Dissipador de energia - DEB 360-584 - areia, brita e pedra de mão comerciais	UN	DRE	1,000
SICRO 01/26	2003471	Dissipador de energia - DEB 360-754 - areia, brita e pedra de mão comerciais	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	2003461	Dissipador de energia - DEB 450-551 - areia, brita e pedra de mão comerciais	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	2003473	Dissipador de energia - DEB 450-956 - areia, brita e pedra de mão comerciais	UN	DRE	4,000
SICRO 01/26	2003183	Dissipador de energia - DED 05 A - areia, brita e pedra de mão comerciais	UN	DRE	1,000
SICRO 01/26	2003185	Dissipador de energia - DED 06 A - areia, brita e pedra de mão comerciais	UN	DRE	1,000
SICRO 01/26	1505860	Enrocamento de pedra jogada - pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento	M3	DRE	738,230
SICRO 01/26	1505879	Enrocamento de pedra arrumada manualmente - pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento	M3	DRE	125,000

CONSÓRCIO SOTEPA – PLANEJAR – SIE

SICRO 01/26	1505877	Enrocamento de pedra espalhada e compactada mecanicamente - pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento	M3	DRE	738,230
SICRO 01/26	2003119	Entrada para descida d'água - EDA 03 B - areia e brita comerciais	UN	DRE	124,000
SICRO 01/26	2003393	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 60-30 - areia e brita comerciais	M	DRE	1.025,000
SICRO 01/26	2003399	Descida d'água de cortes em degraus - DCD 60-30 - areia e brita comerciais	M	DRE	156,000
SICRO 01/26	0705231	Boca de BSCC 1,50 x 1,50 m - esconsidade 45° - areia e brita comerciais	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0705233	Boca de BSCC 2,00 x 2,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0705243	Boca de BSCC 2,50 x 2,50 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais	UN	DRE	4,000
SICRO 01/26	0705249	Boca de BSCC 3,00 x 3,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	UN	DRE	4,000
SICRO 01/26	0705255	Boca de BSCC 3,00 x 3,00 m - esconsidade 45° - areia e brita comerciais	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0705314	Boca de BDCC 1,50 x 1,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0705316	Boca de BDCC 1,50 x 1,50 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0705322	Boca de BDCC 2,00 x 2,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0705403	Boca de BTCC 1,50 x 1,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	UN	DRE	6,000
SICRO 01/26	0705409	Boca de BTCC 1,50 x 1,50 m - esconsidade 45° - areia e brita comerciais	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0705411	Boca de BTCC 2,00 x 2,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	UN	DRE	6,000
SICRO 01/26	0705413	Boca de BTCC 2,00 x 2,00 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0705415	Boca de BTCC 2,00 x 2,00 m - esconsidade 30° - areia e brita comerciais	UN	DRE	4,000
SICRO 01/26	0705417	Boca de BTCC 2,00 x 2,00 m - esconsidade 45° - areia e brita comerciais	UN	DRE	4,000
SICRO 01/26	0705421	Boca de BTCC 2,50 x 2,50 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0705427	Boca de BTCC 3,00 x 3,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0705429	Boca de BTCC 3,00 x 3,00 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0804101	Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	UN	DRE	24,000
SICRO 01/26	0804121	Boca de BSTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	UN	DRE	36,000
SICRO 01/26	0804141	Boca de BSTC D = 1,20 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	UN	DRE	8,000
SICRO 01/26	0804161	Boca de BSTC D = 1,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0804233	Boca de BDTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	UN	DRE	5,000
SICRO 01/26	0804253	Boca de BDTC D = 1,20 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0804317	Boca de BTTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	UN	DRE	1,000
SICRO 01/26	0804337	Boca de BTTC D = 1,20 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0804357	Boca de BTTC D = 1,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	UN	DRE	4,000
SICRO 01/26	0804387	Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais - alas esconsas	UN	DRE	1,000
SICRO 01/26	0804389	Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 30° - areia e brita comerciais - alas esconsas	UN	DRE	1,000
SICRO 01/26	0804391	Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 45° - areia e brita comerciais - alas esconsas	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0804395	Boca de BSTC D = 1,00 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais - alas esconsas	UN	DRE	10,000
SICRO 01/26	0804397	Boca de BSTC D = 1,00 m - esconsidade 30° - areia e brita comerciais - alas esconsas	UN	DRE	9,000
SICRO 01/26	0804399	Boca de BSTC D = 1,00 m - esconsidade 45° - areia e brita comerciais - alas esconsas	UN	DRE	6,000
SICRO 01/26	0804407	Boca de BSTC D = 1,20 m - esconsidade 45° - areia e brita comerciais - alas esconsas	UN	DRE	4,000
SICRO 01/26	0804411	Boca de BSTC D = 1,50 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais - alas esconsas	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0804419	Boca de BDTC D = 1,00 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais - alas esconsas	UN	DRE	6,000
SICRO 01/26	0804421	Boca de BDTC D = 1,00 m - esconsidade 30° - areia e brita comerciais - alas esconsas	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0804423	Boca de BDTC D = 1,00 m - esconsidade 45° - areia e brita comerciais - alas esconsas	UN	DRE	4,000
SICRO 01/26	0804447	Boca de BTTC D = 1,00 m - esconsidade 45° - areia e brita comerciais - alas esconsas	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0804455	Boca de BTTC D = 1,20 m - esconsidade 45° - areia e brita comerciais - alas esconsas	UN	DRE	2,000
SICRO 01/26	0804459	Boca de BTTC D = 1,50 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais - alas esconsas	UN	DRE	4,000

04.02 - Bueiros Provisórios sobre Solos de Baixa Capacidade de Suporte

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
------------------	---------------	----------------------	-------	--------	------------

CONSÓRCIO SOTEPA – PLANEJAR – SIE

PRÓPRIA 07/25	CPU150984	Bueiro Provisório com Tubo PEAD para drenagem - D = 1.000 mm - fornecimento e instalação (Lastro com Areia Comercial)	M	DRE	502,000
PRÓPRIA 07/25	CPU150983	Bueiro Provisório com Tubo PEAD para drenagem - D = 1.200 mm - fornecimento e instalação (Lastro com Areia Comercial)	M	DRE	88,000
PRÓPRIA 07/25	CPU150982	Bueiro Provisório com Tubo PEAD para drenagem - D = 1.500 mm - fornecimento e instalação (Lastro com Areia Comercial)	M	DRE	154,000

05 - Sinalização

05.01 - Sinalização + Defensas

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
SICRO 01/26	5213466	Placa de advertência em aço, lado de 1,00 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação	UN	SIV	12,000
SICRO 01/26	3713902	Terminal absorvedor de energia de abertura com nível de contenção TL3 para defesa metálica - fornecimento e implantação	UN	SIV	12,000
SICRO 01/26	5213467	Placa de advertência em aço, lado de 1,20 m - película retrorrefletiva tipo III + SI - fornecimento e implantação	UN	SIV	26,000
SICRO 01/26	5213472	Placa de marco quilométrico em aço - 0,60 x 0,865 m - película retrorrefletiva tipo I + I - fornecimento e implantação	UN	SIV	96,000
SICRO 01/26	5213442	Placa de regulamentação em aço D = 1,00 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação	UN	SIV	40,000
SICRO 01/26	5213443	Placa de regulamentação em aço D = 1,20 m - película retrorrefletiva tipo III + SI - fornecimento e implantação	UN	SIV	20,000
SICRO 01/26	5213446	Placa de regulamentação em aço, R1 lado 0,414 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação	UN	SIV	10,000
SICRO 01/26	5213477	Placa delineador em aço - 0,30 x 0,90 m - película retrorrefletiva tipo I + IV - fornecimento e implantação	UN	SIV	30,000
SICRO 01/26	5213476	Placa delineador em aço - 0,50 x 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + IV - fornecimento e implantação	UN	SIV	512,000
SICRO 01/26	5213489	Placa em aço - 2,00 x 1,00 m - película retrorrefletiva tipo I + I - fornecimento e implantação	UN	SIV	13,000
SICRO 01/26	5213490	Placa em aço - 3,00 x 1,50 m - película retrorrefletiva tipo I + I - fornecimento e implantação	UN	SIV	15,000
SICRO 01/26	5213492	Placa em aço - 4,00 x 2,00 m - película retrorrefletiva tipo I + I - fornecimento e implantação	UN	SIV	73,000
SICRO 01/26	5213649	Pórtico metálico com vão de 15,9 m, vento de 35 m/s e área de exposição de até 23,85 m² - fornecimento e implantação - areia e brita comerciais	UN	SIV	13,000
SICRO 01/26	5213636	Semipórtico duplo metálico com vão de 2 x 8,3 m, vento de 35 m/s e área de exposição de até 2 x 12,45 m² - fornecimento e implantação - areia e brita comerciais	UN	SIV	31,000
SICRO 01/26	5213868	Suporte metálico galvanizado para placas - 2,00 x 1,00 m - fornecimento e implantação	UN	SIV	13,000
SICRO 01/26	5213869	Suporte duplo metálico galvanizado para placas - 3,00 x 1,50 m - fornecimento e implantação	UN	SIV	8,000
SICRO 01/26	5213871	Suporte duplo metálico galvanizado para placas - 4,00 x 2,00 m - fornecimento e implantação	UN	SIV	20,000
SICRO 01/26	5213867	Suporte metálico galvanizado para marco quilométrico - fornecimento e implantação	UN	SIV	96,000
SICRO 01/26	5213863	Suporte metálico galvanizado para placa de advertência ou regulamentação - lado ou diâmetro de 0,60 m - fornecimento e implantação	UN	SIV	367,000
SICRO 01/26	5213865	Suporte metálico galvanizado para placa de advertência ou regulamentação - lado ou diâmetro de 1,00 m - fornecimento e implantação	UN	SIV	80,000
SICRO 01/26	5213866	Suporte metálico galvanizado para placa de advertência ou regulamentação - lado ou diâmetro de 1,20 m - fornecimento e implantação	UN	SIV	40,000
SICRO 01/26	5213857	Suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - R1 - lado de 0,414 m - fornecimento e implantação	UN	SIV	10,000
SICRO 01/26	5213409	Pintura de setas e zebreados com termoplástico por extrusão - espessura de 3,0 mm	M2	SIH	2.351,650
SICRO 01/26	5213413	Pintura de faixa com plástico a frio tricomponente à base de resinas metacrílicas por aspersão - espessura de 0,6 mm	M2	SIH	18.693,180
SICRO 01/26	5213400	Pintura de faixa com tinta acrílica - espessura de 0,4 mm	M2	SIH	3.738,640
SICRO 01/26	5219643	Tachão refletivo em resina sintética - bidirecional - fornecimento e colocação	UN	SIH	134,000
SICRO 01/26	5219628	Tacha refletiva em resina sintética - monodirecional tipo I - fornecimento e colocação	UN	SIH	18.399,000
SICRO 01/26	5219644	Tachão refletivo em resina sintética - monodirecional - fornecimento e colocação	UN	SIH	511,000
SICRO 01/26	3713604	Defensa semimaleável simples - fornecimento e implantação	M	SIV	65.291,000
SICRO 01/26	3713605	Ancoragem de defesa semimaleável simples - fornecimento e implantação	M	SIV	1.184,000
SICRO 01/26	3713690	Terminal de ancoragem de defesa metálica em barreira New Jersey - fornecimento e implantação	UN	SIV	71,000

05.02 - Sinalização de Obras

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
SICRO 01/26	5213345	Barreira de sinalização tipo II de direcionamento ou bloqueio - utilização de 150 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária	un.dia	SIV	2.772,000
SICRO 01/26	5212557	Placa de regulamentação para sinalização de obras montada em suporte metálico móvel - D = 1,00 m - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária	un.dia	SIV	8.316,000
SICRO 01/26	5212560	Placa de advertência para sinalização de obras montada em suporte metálico móvel, lado 1,00 m - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária	un.dia	SIV	12.276,000
SICRO 01/26	5212556	Placa para sinalização de obras montada em cavalete metálico - 1,00 x 1,00 m - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária	un.dia	SIV	4.752,000
SICRO 01/26	5213848	Luz de advertência e bateria para dispositivos de sinalização - utilização de 200 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária	un.dia	SIV	2.772,000
SICRO 01/26	5213835	Cone plástico para canalização de trânsito - utilização de 150 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária	un.dia	SIV	3.564,000
SICRO 01/26	5213850	Operação de sinalização por bandeirola de tecido ou com placa metálica	H	SIV	9.855,000

SICRO 01/26	5213836	Balizador cônico refletivo em polietileno semiflexível de 114 x 11 x 40 cm - utilização de 150 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária	un.dia	SIV	212,000
SICRO 01/26	5213403	Pintura de faixa com tinta acrílica emulsionada em água - espessura de 0,5 mm	M2	SIH	2.940,000
SICRO 01/26	5219610	Tacha refletiva em plástico injetado - bidirecional tipo IV - com um pino - fornecimento e colocação	UN	SIH	1.650,000
SICRO 01/26	5219611	Tacha refletiva em plástico injetado - bidirecional tipo IV - fornecimento e colocação	UN	SIH	413,000
SICRO 01/26	5213360	Tacha refletiva em plástico injetado - bidirecional tipo I - com um pino - fornecimento e colocação	UN	SIH	800,000
SICRO 01/26	5219605	Tacha refletiva em plástico injetado - bidirecional tipo I - fornecimento e colocação	UN	SIH	200,000

06 - Obras Complementares

06.01 - BARREIRA DUPLA DE CONCRETO

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
SICRO 07/25	3713827	Barreira dupla de concreto, não armada, moldada no local, com extrusora (perfil New Jersey) - H = 810 + 100 mm	M	OC MA	880,000
SICRO 01/26	1107890	Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	M3	OAESA	274,912

06.02 - BARREIRA SIMPLES DE CONCRETO

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
SICRO 01/26	1107890	Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	M3	OAESA	2.417,000
SICRO 01/26	1106050	Lançamento livre de concreto usinado por meio de caminhão betoneira - confecção em central dosadora de 30 m³/h	M3	OAESA	2.417,000
SICRO 01/26	1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão	M3	OC MA	2.417,000
SICRO 01/26	0407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	OAESA	151.880,000
SICRO 01/26	3108013	Fôrmas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	M2	OC MA	10.961,000
SICRO 01/26	2108167	Escoramento com pontaletes D = 10 cm - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	M3	OC MA	5.178,000

06.03 - DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
SICRO 01/26	1600896	Demolição mecânica de alvenaria com escavadeira hidráulica	M2	OC MA	1.377,000
SICRO 01/26	1619003	Demolição mecânica de concreto armado com escavadeira hidráulica	M3	OC MA	68,850
SICRO 01/26	1600895	Demolição manual de construções provisórias de madeira - sem reaproveitamento	M2	OC MA	533,000
SICRO 01/26	5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada	TKM	OC MA	98.896,140
SICRO 01/26	5914359	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em leito natural	TKM	OC MA	1.693,440
PRÓPRIA 07/25	CPU148088	REMANEJAMENTO DE POSTES E REDE ELÉTRICA	UN	OC MA	18,000
PRÓPRIA 07/25	CPU148089	TAXA DE RECEBIMENTO DE BOTA-FORA	M3	OC MA	1.445,850
SICRO 01/26	1600966	Remoção de cerca com mourões de concreto	M	OC MA	3.500,000
SICRO 01/26	5914675	Carga, manobra e descarga de material demolido em caminhão basculante de 6 m³ - carga com carregadeira de 1,72 m³ e descarga livre	T	OC MA	1.690,370

06.04 - CONSTRUÇÃO DE CERCA

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
SICRO 01/26	3713610	Cerca com 4 fios de arame farpado e mourão de concreto de seção quadrada de 11 cm a cada 2,5 m e esticador de 15 cm a cada 50 m - areia e brita comerciais	M	OC MA	51.100,000

06.05 - INFRAESTRUTURA PARA FUTURA ILUMINAÇÃO

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
SICRO 01/26	4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	M3	OC MA	465,840
SICRO 01/26	4815671	Reaterro e compactação com soquete vibratório	M3	OC MA	385,610
SINAPI 07/25	97670	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PEAD, DN 100 (4"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	M	OC MA	1.294,000
PRÓPRIA 10/22	CPU19467	CAIXA DE PASSAGEM DE CONCRETO 41X65X80 CM PADRÃO CELESC COM TAMPA DE FERRO FUNDIDO DE 70X46 CM	UN	OC MA	101,000

06.06 - Muro

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
SICRO 01/26	0903848	Muro em alvenaria de blocos de concreto - E = 0,20 m e H = 1,00 m	M	OC MA	100,000

06.07 - Instalações de Água

Tabela de Origem	Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Índice	Quantidade
SINAPI 07/25	97662	REMOÇÃO DE TUBULAÇÕES (TUBOS E CONEXÕES) DE ÁGUA FRIA, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M	OC MA	500,000
SINAPI 07/25	96635	TUBO, PPR, DN 25, CLASSE PN 20, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2022	M	OC MA	500,000