

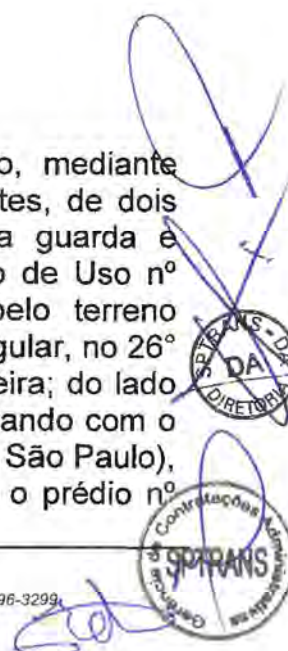
TERMO DE CESSÃO DE USO Nº 2020/0417-01-00, A TÍTULO GRATUITO, MEDIANTE CONTRAPARTIDA E SEM O REPASSE DE RECURSOS FINANCEIROS ENTRE AS PARTES, DE DOIS IMÓVEIS PERTENCENTES À PREFEITURA DE SÃO PAULO, QUE ENTRE SI CELEBRAM A “SÃO PAULO TRANSPORTE S/A” E O “DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE”, NA FORMA ABAIXO MENCIONADA:



Pelo presente instrumento e na melhor forma de direito, a **SÃO PAULO TRANSPORTE S/A**, sociedade de economia mista, com sede nesta Capital, na Rua Boa Vista, 236, cadastrada no CNPJ/MF sob nº 60.498.417/0001-58, neste ato representada por seu Diretor e por seu Procurador ao final nomeados e qualificados, que este subscrevem, em conformidade com seu Estatuto Social, doravante denominada simplesmente “**CEDENTE**”, e de outro, o **DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE**, entidade autárquica criada pela Lei Estadual nº 1.350, de 12 de dezembro de 1951, reorganizada pelo Decreto nº 52.636, de 3 de fevereiro de 1971, com sede nesta Capital, na Rua Boa Vista, 170/175, 11º andar, CNPJ nº 46.853.800/0001-56, neste ato representado por seu Superintendente, ao final nomeado e qualificado, que este subscreve, doravante designado simplesmente “**CESSIONÁRIO**”, regido pela Lei Federal nº 13.303, de 30/06/16, Lei Municipal nº 14.094, de 06/12/05 e Regulamento Interno de Licitações e Contratos da SPTrans - RILC, disponível no link http://www.sptrans.com.br/media/1158/regulamento_interno_licitacoes_e_contratos_out18.pdf, que foi publicado no Diário Oficial da Cidade em 18/10/18, Código de Conduta e Integridade da SPTrans, disponível no link <http://dados.prefeitura.sp.gov.br/dataset/0555564c-5e1d-4179-a6eb-fa7ef8223474/resource/54514465-e36f-41b3-b129-95dc2cd6794a/download/codconduta2.pdf>, preceitos de direito privado, bem como demais diplomas aplicáveis à espécie, e em conformidade com a Resolução de Diretoria da “**SPTrans**” nº 20/084 de 18 de agosto de 2020, e, como interveniente/anuente a **SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE E TRANSPORTES – SMT**, denominada simplesmente “**INTERVENIENTE/ANUENTE**”, têm entre si justo e avençado, o seguinte:

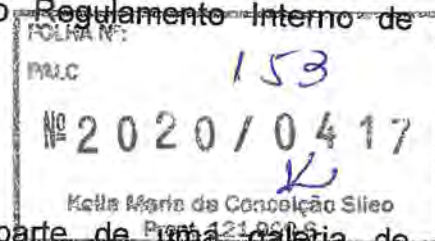
CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

- 1.1. O objeto do presente Termo é a cessão de uso, a título gratuito, mediante contrapartida e sem o repasse de recursos financeiros entre as Partes, de dois imóveis pertencentes à Prefeitura Municipal de São Paulo, sob a guarda e responsabilidade da “**CEDENTE**”, por meio do Termo de Permissão de Uso nº 03/2019 – SMT, situados à Rua Limeira, 441, caracterizado pelo terreno constituído de parte lote 5 da quadra 1 da 5ª da Paineira, de forma irregular, no 26º Subdistrito - Vila Prudente, medindo 9,45 m de frente para a rua Limeira; do lado direito de quem de frente olha para o imóvel, mede 14,50 m, confrontando com o prédio nº 457 (matrícula 12.435 - 6º Cartório de Registro de Imóveis de São Paulo), da mesma rua, do lado esquerdo, mede 20,00 m, confrontando com o prédio nº



435 da mesma rua, nos fundos mede 11,19 m, pelo alinhamento predial da Avenida Professor Luiz Inácio de Anhaia Mello, confrontando com o leito da mesma, encerrando a área de 155,50m², devidamente registrado no 6º Oficial de Registro de Imóveis de São Paulo, sob nº 189.087 ; e Rua Limeira, 457 , e seu terreno, constituído por parte do lote nº 4 da quadra 1, da Quinta da Paineira, 26º subdistrito, Vila Prudente, distante 16,00 m. da esquina da rua Ibitirama, lado direito de quem desta entra na rua Limeira, medindo 15 m de frente para a rua Limeira; por 15,00 m. de frente aos fundos , do lado esquerdo de quem da rua Limeira olha o imóvel, onde confronta com o prédio nº 441, da rua Limeira; do lado direito mede 6,50 m. confinando com terreno de propriedade de Antonio de Macedo Lima e outros e nos fundos mede 17,20 m. fazendo frente para a Av . Professor Luiz Inácio Anhaia Mello, encerrando a área de 161,25 m², devidamente registrado no 6º Cartório de Registro de Imóveis de São Paulo, sob nº 12.435.

- 1.2. O presente Termo fundamenta-se no art. 252 do Regulamento Interno de Licitações e Contratos – RILC da “CEDENTE”.



CLÁUSULA SEGUNDA - DA DESTINAÇÃO

- 2.1. A presente Cessão destina-se à implantação de parte de uma galeria de águas pluviais, denominada "Galeria de Desvio do Córrego Mooca", elemento estrutural integrante de um Sistema de Controle de Enchentes, no entorno da Av. Professor Luiz Inácio Anhaia Mello, e ocupará uma faixa de aproximadamente 90 m² do imóvel descrito no item 1.1 da cláusula primeira, sendo 4,5 metros de largura, por 2,5 metros de altura, numa extensão de 20,00 metros, a uma profundidade de 2,00 metros, conforme Desenho Único ser assinado e rubricado pelas partes, o qual fará parte integrante do presente Termo, como ANEXO I, e contemplará o direcionamento da galeria, bem como os elementos topográficos necessários para manutenção de sua integridade.
- 2.2. Ao imóvel não poderá ser dada destinação diversa daquela mencionada no item 2.1 desta cláusula , salvo prévia autorização da “CEDENTE”, e da respectiva anuência da “INTERVENIENTE/ANUENTE”, a ser formalizada por termo aditivo , sob pena de extinção da presente cessão.

CLÁUSULA TERCEIRA - DA VIGÊNCIA

- 3.1. A “CEDENTE” cede para o uso o imóvel mencionado no item 1.1 da cláusula primeira, ficando o “CESSIONÁRIO” desde já autorizado a ocupá-lo, pelo prazo de 12 (doze) meses, a contar da data de formalização do presente termo.
- 3.2. O presente termo poderá ser prorrogado, mediante acordo entre as partes.

CLÁUSULA QUARTA – DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES DO CESSIONÁRIO

- 4.1. O “CESSIONÁRIO” obriga-se, por si e seus sucessores, a:



- 4.1.1. Utilizar o imóvel exclusivamente para o fim especificado no item 2.1 da cláusula segunda, vedado seu uso para qualquer outra finalidade, não podendo cedê-lo ou transferi-lo, no todo ou em parte, a terceiros, seja a que título for sem prévio aviso e expresso consentimento da "CEDENTE";
- 4.1.2. Executar as obras da galeria de desvio, de acordo com os elementos constantes no Anexo I, obrigando-se a comunicar previamente à "CEDENTE" sobre quaisquer alterações porventura necessárias, mas que causem modificações em sua estrutura, subordinando-se, também, às autorizações e aos licenciamentos específicos das autoridades estaduais e municipais competentes;
- 4.1.3. Apresentar após o término da execução das obras de galeria, conforme definido no item 2.1 da cláusula segunda, o desenho was-built da galeria, que conterà a sua descrição, efetivamente implantada, identificação dos desvios ocorridos e os desenhos atualizados quanto aos elementos alterados em relação ao projeto original;
- 4.1.4. Restituir os imóveis com a execução da contrapartida acordada e especificada no Relatório Técnico RT/PV4/001 - Anexo II, deste instrumento.
- 4.1.4.1. Execução de pavimento intertravado permeável conforme especificações técnicas definidas no Anexo II – RT/PV4/001;
- 4.1.4.2. Execução de Sinalização da Faixa não Edificante, conforme item 11 do Anexo II;
- 4.1.4.3. A manutenção, prevista no item 09 do Anexo II, das benfeitorias resultantes da execução das contrapartidas elencadas nos subitens 4.1.4.1. e 4.1.4.2. do presente Termo, ficará a cargo da "CEDENTE".
- 4.1.5. Zelar pela guarda, limpeza e conservação, durante a execução das obras da galeria, providenciando, às suas expensas, os reparos nas suas instalações, quando necessários;
- 4.1.6. Todos os encargos e despesas decorrentes das obras de construção da galeria de desvio correrão por conta do "CESSIONÁRIO", ficando aderidas ao imóvel todas as alterações nele realizadas para tal finalidade, sem que assista a este qualquer direito a indenização, restituição ou retenção, inclusive por benfeitorias nele realizadas, ainda que necessárias, as quais passarão a integrar o patrimônio da "INTERVENIENTE/ANUENTE";
- 4.1.7. Devolver os bens cedidos imediatamente caso solicitado pela "CEDENTE", sem direito a qualquer pagamento ou indenização, seja a que título for;
- 4.1.8. Assumir integralmente os custos de eventuais benfeitorias executadas nos imóveis, que passarão a integrar o patrimônio municipal e não autorizarão qualquer retenção da posse dos bens em questão;
- 4.1.9. Quando da execução de obras de reforma e adaptação dos imóveis, promover todas as adequações capazes de assegurar o livre acesso a pessoas portadoras de deficiência ou de mobilidade reduzida nos imóveis;

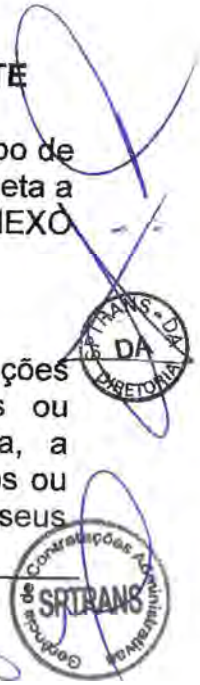


para utilização com segurança e autonomia de todos os seus sistemas e meios de comunicação, mediante, inclusive, a eliminação ou supressão de barreiras arquitetônicas eventualmente existentes, observando-se o disposto nos Decretos Estaduais nº 33.926, de 18.09.2003 e 41.926, de 27.05.2008, assim como às normas técnicas da ABNT nestes referidas, sob pena de rescisão do presente Termo;

- 4.1.9.1. Todos os encargos e despesas decorrentes do atendimento ao disposto no item 4.1.9., desta cláusula, correrão por conta do "CESSIONÁRIO", ficando aderidas aos imóveis todas as alterações nele realizadas para tal finalidade, sem que assista a este qualquer direito a indenização, restituição ou retenção.
- 4.1.10. Assegurar o acesso aos imóveis objeto da cessão aos funcionários da "CEDENTE", incumbidos de tarefas de fiscalização geral, ou em particular, de verificação do cumprimento das disposições do presente Termo.
- 4.1.11. Pagar toda e qualquer despesa, tributos, tarifas, custas, emolumentos ou contribuições federais, estaduais ou municipais, que decorram direta ou indiretamente deste Termo ou da utilização dos imóveis, bem como da atividade para a qual presente cessão é outorgada, inclusive encargos previdenciários, trabalhistas e securitários, cabendo ao "CESSIONÁRIO" providenciar, especialmente, os alvarás e seguros obrigatórios legalmente exigíveis.
 - 4.1.11.1. O "CESSIONÁRIO" não terá direito a qualquer indenização por parte da "CEDENTE", no caso de denegação de licenciamento total ou parcial da atividade que se propõe a realizar nos imóveis objeto deste termo.
- 4.1.12. Promover, às próprias expensas, o registro cartorário na matrícula dos imóveis da instalação da galeria de desvio com os detalhes arquitetônicos.
- 4.1.13. Solicitar à "CEDENTE" autorização para cada oportunidade em que pontualmente se fizer necessária a realização de manutenção na galeria ou o equipamento ali instalado.

CLÁUSULA QUINTA - DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES DA CEDENTE

- 5.1. A "CEDENTE" obriga-se, por si e seus sucessores, a não edificar qualquer tipo de fundação (estacas ou fundações profundas) na superfície da área onde se projeta a galeria de desvio, devendo observar fielmente os elementos constantes no ANEXO 1, a fim de não comprometer a integridade da galeria;
- 5.2. A "CEDENTE" não será responsável por quaisquer compromissos ou obrigações assumidos pelo "CESSIONÁRIO" com terceiros, ainda que vinculados ou decorrentes do uso do imóvel objeto deste Termo. Da mesma forma, a "CEDENTE" não será responsável, seja a que título for, por quaisquer danos ou indenizações a terceiros, em decorrência de atos do "CESSIONÁRIO" ou de seus empregados, subordinados, prepostos ou contratantes.



- 5.3. A “CEDENTE” atestará o recebimento das contrapartidas previstas nos subitens 4.1.4.1. e 4.1.4.2., as quais deverão ser implementadas pelo “CESSIONÁRIO” em conformidade com as especificações técnicas constantes no Relatório Técnico RT/PV4/001- Anexo II deste instrumento.



CLÁUSULA SEXTA - DA PUBLICAÇÃO

- 6.1. O presente termo deverá ser publicado, em extrato, no Diário Oficial da Cidade.

CLÁUSULA SÉTIMA – DA GESTÃO DO TERMO DE CESSÃO

- 7.1. A gestão e a fiscalização do termo de cessão consistem na verificação da conformidade da sua escoreita execução e da alocação dos recursos necessários, de forma a assegurar o perfeito cumprimento do pactuado, devendo ser exercido pelo gestor do termo de cessão designado pela “CEDENTE”, cabendo ao responsável legal ou preposto do “CESSIONÁRIO” o acompanhamento dessas atividades.
- 7.2. As comunicações recíprocas deverão ser efetuadas por meio de correspondência mencionando o número do Termo, o assunto específico do seu conteúdo e serem endereçadas conforme indicado no item 7.3.
- 7.3. Ficam designados os seguintes responsáveis para gerir, fiscalizar e controlar a execução do presente Termo:

CEDENTE

São Paulo Transporte S/A

Responsável pela gestão do Termo: Edilson da Cruz Costa
Área responsável : Superintendência de Infraestrutura
e-mail: edilson.costa@sprtrans.com.br

Fiscal Administrativo: Janaina Soares Santos Decarli
e-mail: janaina.decarli@sprtrans.com.br

Fiscal Técnico: Ennio Passafini Júnior
e-mail: ennio.passafini@sprtrans.com.br

Endereço: Rua Boa Vista, 236 - 3º andar/meio - Centro – São Paulo – SP- CEP: 01014-020

CESSIONÁRIO

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE

Nome do responsável pela gestão do termo de cessão: Hamilton Pires
Área: Gerência de Acompanhamento e Controle - GAC

Endereço: Rua Boa Vista, 170 – 9º andar – bloco 5 – Centro – São Paulo – SP
CEP: 01014-000

E-mail: hpirez@sp.gov.br



- 7.4. A entrega de qualquer carta ou documento far-se-á por portador, com protocolo de recebimento e o nome do remetente conforme acima descrito ou, ainda, por correspondência com Aviso de Recebimento – AR.
- 7.5. Para as comunicações relativas à operacionalização da execução do objeto do contrato, poderá ser utilizado correio eletrônico.
- 7.6. O “**CESSIONÁRIO**” deverá disponibilizar para a “**CEDENTE**” canais de comunicação, tais como telefone e e-mail. O atendimento na “**CEDENTE**” será em dias úteis das 09h às 12h e das 14h às 17h.
- 7.7. As substituições dos responsáveis de ambas as partes, bem como qualquer alteração dos seus dados, deverá ser imediatamente comunicada por escrito conforme o disposto no item 7.3. deste termo.

CLÁUSULA OITAVA – DA FORÇA MAIOR

- 8.1. Em caso de incêndio ou da ocorrência de qualquer outro motivo que venha a impedir, total ou parcialmente, o uso dos imóveis para as finalidades a que se destinam, poderá a “**CEDENTE**”, a seu exclusivo critério:
- considerar terminada a cessão de uso, sem que o “**CESSIONÁRIO**” tenha direito a qualquer indenização, seja a que título for, ou
 - suspender o prazo da vigência deste Termo, não considerando como efetiva utilização do imóvel o período equivalente ao das obras de restauração ou impedimento provisório do uso deste, devendo, em tal caso, ser lavrado aditamento ao presente termo.

CLÁUSULA NONA – DOS DOCUMENTOS INTEGRANTES

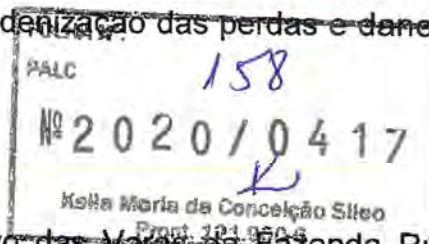
- 9.1. Integram este instrumento como se nele estivessem transcritos os seguintes documentos:
- Anexo I – Planta da Galeria, do “**CESSIONÁRIO**”;
 - Anexo II - Relatório RT-PV4-001 de 14 de abril de 2020, da “**CEDENTE**”.

CLÁUSULA DÉCIMA - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

- 10.1. Durante a vigência do presente Termo de Cessão, as partes se reservam o direito de reaver e/ou aditar o mesmo, com o objetivo de suprir possíveis omissões e/ou aperfeiçoá-lo, mediante acordo entre as partes.
- 10.2. Finda a cessão de uso, reverterão automaticamente ao patrimônio da Prefeitura Municipal de São Paulo, sem direito à indenização ou à retenção em favor do “**CESSIONÁRIO**”, todas as construções, benfeitorias, equipamentos e/ou instalações existentes no imóvel, assegurada à “**CEDENTE**”, contudo, o direito de



exigir a sua reposição à situação anterior e a indenização das perdas e danos que lhe venham a ser causados.



CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DO FORO

11.1. Eleggem as partes contratantes o Foro Privativo das Varas da Fazenda Pública desta Capital, para dirimir todas e quaisquer questões oriundas deste termo, renunciando expressamente a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

E, por estarem justas e contratadas, as partes, por seus representantes legais, assinam o presente Termo de Cessão de Uso, elaborado em 03 (três) vias de igual teor e forma, para um só efeito jurídico, perante as testemunhas abaixo assinadas, a tudo presentes.

São Paulo, 01 MAR. 2021

SÃO PAULO TRANSPORTE S/A
"CEDENTE"

[Redacted signature]

EDILSON DA CRUZ COSTA
Procurador

[Redacted]

[Redacted signature]

ANDERSON CLAYTON NOGUEIRA MAIA

Diretor de Administração e de Infraestrutura

[Redacted]

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE
"CESSIONÁRIO"

[Redacted signature]

FRANCISCO EDUARDO LODUCCA
Superintendente

[Redacted]

SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE E TRANSPORTES - SMT
"INTERVENIENTE/ANUENTE"

[Redacted signature]

LEVI DOS SANTOS OLIVEIRA
Secretário Municipal de Mobilidade e Transportes

[Redacted]

Testemunha
1ª

[Redacted signature]

Nome: *Telma Ricardo da Silva*
RG n.º [Redacted]

2ª

[Redacted signature]

Nome: *Keila Maria da Conceição Siteo*
RG n.º [Redacted]



| | |
|--------------------------------|-----------|
| FOLHA Nº: | 159 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Kelle Maria da Conceição Sileo | |
| Front. 121.900-8 | |

ANEXO I

PLANTA DA GALERIA



R. 25

R

GALERIA DO CÓRREGO MOOCA

ANEXO I - TERMO DE CESSÃO DE USO

FOLHA Nº: 160

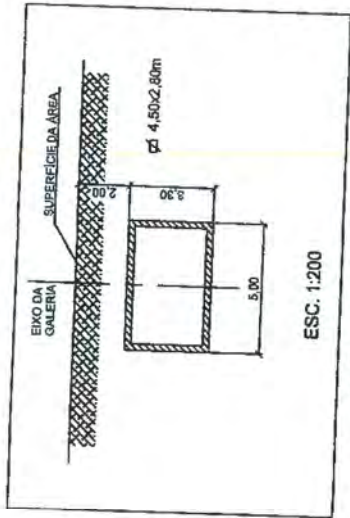
PALC

Nº 2020/0417

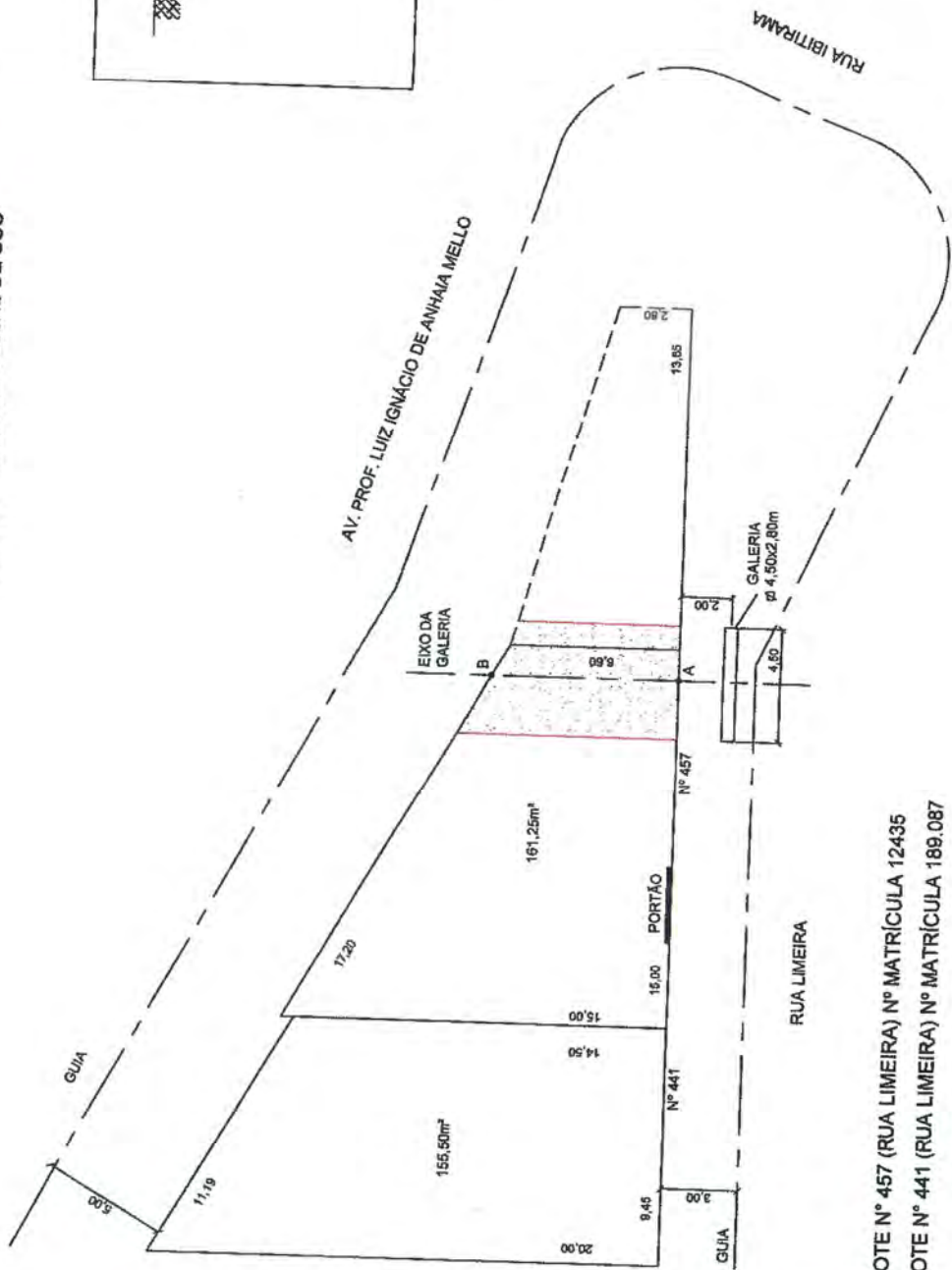
Kslla Maria da Conceição Sileo
Pront. 221.900-6

LEGENDA

| | |
|---------------|-------------------------------|
| [Hatched Box] | ÁREA DE INFLUÊNCIA DA GALERIA |
| [Dotted Box] | SOB A SUPERFÍCIE DA ÁREA |



DETALHE DA GALERIA



DEPARTAMENTO DE
ÁGUAS E ENERGIA
DAEE
ELÉTRICA DE SÃO PAULO



ENC. RESP.: JOSE INACIO SCHIAVINO JUNIOR
PROF.: 5838

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E
MEIO AMBIENTE DO ESTADO
DE SÃO PAULO



CÓRREGO MOOCA - SISTEMA DE CONTROLE DE ENCHENTES
GALERIA DE RESÍDUO
DESAÍDO ANEXO INTEGRANTE DO
TERMO DE CESSÃO DE USO - SPTRANS X DAEE

| COORDENADAS | A | B |
|-------------|---------|---------|
| N | 7380869 | 7380880 |
| E | 338324 | 338325 |

LOTE Nº 457 (RUA LIMEIRA) Nº MATRÍCULA 12435
LOTE Nº 441 (RUA LIMEIRA) Nº MATRÍCULA 189.087

ESC. 1:200
Medidas em metros



[Handwritten signatures and initials]

| | |
|-------------------------------|-----------|
| FOLHA Nº: | 161 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Mesa Maria da Conceição Sileo | |
| Front. 121.900-6 | |

ANEXO II

RELATÓRIO RT-PV4-001





SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

FOLHA Nº: PALC 162
 Nº 2020/0417
 Kelly Maria da Conceição Sileo
 Pront. 121.900-6

Bruna Pereira da Silva
 Pront. 124.173 Rev. 0

| | | |
|---------|------------|---------------|
| Código | RT-PV4/001 | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha 1 de 48 |
| O.S. | | |

| | | | |
|--------------------------|--|--|----------------------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | | EMITENTE |
| Linha: | Trecho: | | Projeta |
| Objeto | MEMORIAL DESCRITIVO DE PAVIMENTO INTERTRAVADO PERMEÁVEL | | 14/04/2020 |
| Documentos de Referência | | | 14/04/2020 |
| | | | SÃO PAULO TRANSPORTE S. A. |
| | | | Verificação |
| | | | Coord. Técnico |

| | | | |
|------------------------|--|--|--|
| Documentos Resultantes | | | |
| | | | |

| | | | |
|-------------|--|--|--|
| Observações | | | |
| | | | |

Esta folha é de propriedade de SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
 A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo

| | | | | | | | |
|-----|-----------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-----|----------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| REV | RESP. TÉCN / EMITENTE | VERIFICAÇÃO / SÃO PAULO TRANSPORTE | COORD. TÉCNICA / SÃO PAULO TRANSPORTE | REV | RESP. TÉCN. EMITENTE | VERIFICAÇÃO / SÃO PAULO TRANSPORTE | COORD. TÉCNICA / SÃO PAULO TRANSPORTE |
| | | | | | | | |





SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

Pront. 124.173-7
SPTrans

| | | | |
|---------|------------|-------|---------|
| Código | RT-PV4/001 | | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha | 2 de 48 |

| | | | |
|----------|------------------------------------|------------|--|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | | |
| | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 | |
| | Verificação / São Paulo Transporte | | |

ÍNDICE

| | |
|--------------------------------|-----------|
| FOLHA Nº: | 163 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Marta Marta da Conceição Sileo | |
| Pront. 121.900-6 | |

| | |
|--|----|
| 1. APRESENTAÇÃO | 3 |
| 2. ESTUDO DE TRÁFEGO | 5 |
| 3. ESTUDO GEOTÉCNICO | 8 |
| 4. ESTUDO HIDROLÓGICO | 13 |
| 5. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO INTERTRAVADO PERMEÁVEL | 16 |
| 6. ESTRUTURA PROPOSTA | 23 |
| 7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS | 26 |
| 8. ETAPAS DE EXECUÇÃO | 34 |
| 9. MANUTENÇÃO | 39 |
| 10. DESENHOS COMPLEMENTARES | 41 |
| 11. SINALIZAÇÃO DA FAIXA NÃO EDIFICANTE | 47 |

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
A liberação ou aprovação deste Documento não extingue a projeção de sua responsabilidade sobre o mesmo.





SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | | |
|-----------------------|------------------|---|
| Código RT-PV4/001 | | Bruna Pereira da Silva Pront. 124.800-8 SPTrans |
| Emissão 14/04/2020 | Folha 3 de 48 | |

| | |
|--|--|
| Emitente SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente 14/04/2020 |
| | Verificação / São Paulo Transporte |
| | |

FOLHA Nº:
PALC 164
Nº 2020/0417
Kslla Marta da Conceição Sileo
Pront. 124.800-8

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revendido a terceiros.
A liberação ou aprovação deste Documento não extingue a responsabilidade sobre o mesmo

1. APRESENTAÇÃO





SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | |
|--------------------------------|-----------|
| FOLHA Nº: | 165 |
| PALC: | |
| Nº | 2020/0417 |
| K | |
| Kslla Maria da Conceição Sileo | |
| Pront. 124 800-6 | |

| | | | |
|---------|------------|-------|---------|
| Código | RT-PV4/001 | | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha | 4 de 48 |

Bruna Pereira da Silva
Pront. 124 800-6
SPTrans

| | | | |
|----------|----------------------------|------------------------------------|------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A. | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório técnico tem por objetivo apresentar a Memória de Cálculo de Dimensionamento e as Especificações Técnicas de materiais e serviços do Pavimento Intertravado Permeável para recomposição do piso do estacionamento com área de aproximadamente 340,0m² pertencente a São Paulo Transportes S.A, situado na Rua Limeira (próxima ao Terminal Vila Prudente), que sofrerá intervenção para abrigar uma faixa de servidão de passagem do Departamento de Água e Energia Elétrica-DAEE do Estado de São Paulo, visando a implantação de uma galeria de desvio entre o córrego da Mooca (montante) até o rio Tamanduateí (jusante).

Cabe salientar que a utilização do pavimento intertravado permeável visa atender a legislação do município de São Paulo, por meio da Lei nº 11.509/94, que determina o uso de pisos drenantes em passeios públicos, estacionamentos descobertos, ruas de pouco movimento de veículos e vias de circulação de pedestres em áreas de lazer, praças e parques.

Apresentam-se a seguir, a metodologia e as considerações adotadas no dimensionamento, a estrutura do pavimento projetado, bem como as especificações de serviço para implantação desta estrutura.

Esta folha é de propriedade de SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | | |
|-----------------------|------------------|---|
| Código RT-PV4/001 | | 0 |
| Emissão 14/04/2020 | Folha 5 de 48 | |

Uma Peça da 233
Pront. 124.173
SPTrans

| | |
|--|---|
| Emitente SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente 14/04/2020 |
| | Verificação / São Paulo Transporte |

| | |
|--|-----------|
| FOLHA Nº. | 166 |
| FALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Rua Maria da Conceição Siteo Pront. 121.900-6 | |

Esta folha é de propriedade de SÃO PAULO TRANSPORTE S.A., e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
A liberação ou aprovação deste Documento não extingue a responsabilidade sobre o mesmo

2. ESTUDO DE TRÁFEGO



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

DOCUMENTO TÉCNICO

| | |
|--|---|
| Emitente SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente 14/04/2020 |
| | Verificação / São Paulo Transporte |

2. ESTUDO DE TRÁFEGO

Um dos fatores de fundamental importância para o dimensionamento de uma estrutura de pavimento é o tipo e o volume do tráfego que a solicitará a estrutura, pois os esforços internos solicitantes que surgirão variam em função da magnitude e da configuração das cargas (eixos) aplicadas às mesmas.

A área de estacionamento em questão estará exposta ao tráfego leve de veículos não apresentando contraindicação na utilização deste tipo de pavimento.

Para o dimensionamento do pavimento intertravado permeável, a Instrução de Projeto: IP-02-Classificação das Vias do Município de São Paulo, classifica como "Tráfego Leve", as ruas com características essencialmente residenciais, para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passagens de caminhões e ônibus em número não superior a 20 por dia, por faixa de tráfego, e volume diário médio entre 100 e 400 veículos comerciais caracterizado por um número "N" típico de 10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de projeto de 10 anos, conforme ilustra a tabela abaixo.

Tabela 1 - Classificação das Vias e Parâmetros de Tráfego

| Classificação das Vias e Parâmetros de Tráfego (IP-02 SIURB) | | | | | | | |
|--|------------------|------------------------|--|--------------------|-------------------------|---------------------------------------|------------------|
| Função Predominante | Tráfego Previsto | Vida de Projeto (anos) | Volume Inicial da Faixa Mais Carregada | | Equivalente por Veículo | N | N Característico |
| | | | Veículo Leve | Caminhões e Ônibus | | | |
| Via local residencial | Leve | 10 | 100 a 400 | 4 a 20 | 1,5 | $2,7 \times 10^4$ a $1,4 \times 10^5$ | 10^5 |
| Via coletora secundária | Médio | 10 | 401 a 1.500 | 21 a 100 | 1,5 | $1,4 \times 10^5$ a $6,8 \times 10^5$ | 5×10^5 |
| Via coletora principal | Meio Pesado | 10 | 1.501 a 5.000 | 101 a 300 | 2,3 | $1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$ | 2×10^6 |
| Via arterial | Pesado | 12 | 5.001 a 10.000 | 301 a 1000 | 5,9 | $1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$ | 2×10^7 |
| Via arterial principal ou expressa | Muito Pesado | 12 | > 10.000 | 1001 a 2000 | 5,9 | $3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$ | 5×10^7 |
| Faixa exclusiva de ônibus | Volume Médio | 12 | - | < 500 | - | 3×10^6 | 10^7 |
| | Volume Elevado | 12 | - | > 500 | - | 5×10^7 | 5×10^7 |

Fonte: IP 02-Classificação de Vias - PMSP/SIURB

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não extingue a projeção de sua responsabilidade sobre o mesmo.





SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | |
|---|-----------|
| FOLHA Nº: | 168 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Nela Maria da Conceição Sileo Pront. 121.900-8 | |

| | | | |
|---------|--|------------|--|
| Código | | RT-PV4/001 | |
| Emissão | | 14/04/2020 | |
| Folha | | 7 de 48 | |

Bruna Pereira da Silva
Pront. 124.710-8
SPTrans

| | | | |
|----------|---------------------------|------------------------------------|------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

A mesma classificação é adotada também pela NBR 16416/2015 – Pavimentos Permeáveis de Concreto – Requisitos e Procedimentos, que traz a seguinte definição de tráfego leve: "solicitação do pavimento ao trafego preferencial de veículos leves, como ciclomotor, motoneta, motocicleta, triciclo, quadriciclo, automóvel, utilitário, caminhonete e camioneta, com volume diário médio (VDM) de até 400, podendo existir ocasionalmente o tráfego de ônibus e caminhões em número não superior a um VDM de 20."

Desta forma mostra-se adequado para o cálculo do pavimento permeável a adoção de um número "N" = 10^5 ou 100.000 solicitações do eixo padrão para um período de projeto de 10 anos.

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
A liberação ou aprovação deste Documento não exime o projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo





SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

Bruna Pereira da Silva
Pront. 124.173-7
SPTrans

| | | |
|---------|------------|---------------|
| Código | RT-PV4/001 | 0 |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha 8 de 48 |

| | |
|--|---|
| Emitente SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente 14/04/2020 |
| | Verificação / São Paulo Transporte |

FOLHA Nº: 169
 PALC
 Nº 2020/0417
 Kslla Maria da Conceição Sileo
 Pront. 124.900-8

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo

3. ESTUDO GEOTÉCNICO



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | |
|--------------------------------|-----------|
| FOLHA Nº: | 170 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Kella Maria da Conceição Sileo | |
| Pront. 124.900-6 | |

| | | | |
|---------|------------|------------------|---------|
| Código | RT-PV4/001 | Pront. 124.900-6 | SPTans |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha | 9 de 48 |

| | | | |
|----------|----------------------------|------------------------------------|------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A. | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

3. ESTUDO GEOTÉCNICO

Para a caracterização do solo do subleito da área do Estacionamento não foram realizados ensaios e sondagens (Trado e SPT). Diante da insuficiência de informações o presente dimensionamento foi baseado em sondagens e ensaios realizados anteriormente para outros projetos, onde foram realizadas abertura de poços de inspeção, com coleta de amostras do subleito da Avenida Luiz Ignácio de Anhaia Melo, no trecho próximo ao local do estacionamento, bem como sondagens a trado e SPT.

Diante do exposto torna-se, indispensável a realização de uma investigação geotécnica do local a fim de obter informações geotécnicas fidedignas antes da implementação de tal projeto, procedendo com as correções e implementações que forem necessárias para adaptá-lo as condições geotécnicas locais.

Os serviços Geológico-Geotécnicos para caracterização do subleito deverão respeitar a Instrução de Projeto IP-01- Instrução Geotécnica da PMSP/SIURB.

Nestes estudos pretéritos, verificou-se existir uma camada de provável aterro com espessura variando de 0 até 8 m, sobre camada de solo mole compressível com espessura de até 5 m.

Os resultados dos ensaios de pavimentação apresentaram valores de CBR relativamente bons, levando a conclusão de que se trata de solo de provável aterro sobre solo compressível e em virtude dos critérios de segurança considerados, adotou-se o valor de CBR de projeto (CBRp) em 8% para o dimensionamento da estrutura do pavimento intertravado permeável, porém esse valor deve ser confirmado mediante a realização de sondagens e ensaios na área do estacionamento.

A sondagem SPT em local próximo ao estacionamento indicou a presença do lençol freático a um nível de 3,69m.

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo



| | |
|--|-----------|
| FOLHA Nº: | 171 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Rua Maria da Conceição Sileo Pront. 12º 900-6 | |

| | | | |
|---------|------------|---|----------|
| Código | RT-PV4/001 | Bruna Pereira da Silva Pront. 12º 173-7 SPTrans | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha | 10 de 48 |

| | | | |
|----------|----------------------------|------------------------------------|------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A. | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

Coeficiente de Permeabilidade do Solo do Subleito

Para o dimensionamento do pavimento permeável é de suma importância conhecer os dados de precipitação da região e o coeficiente de permeabilidade do solo, e também ser avaliado o risco de contaminação da água. Com esses dados se escolhe o tipo de infiltração do sistema, que pode ser de infiltração total, infiltração parcial ou sem infiltração (Figura abaixo).



Figura 1 – Tipos de sistema de infiltração

No sistema de infiltração total, toda a água da chuva é direcionada ao subleito. Já no sistema de infiltração parcial, são instalados tubos de drenagem para complementar a drenagem do excesso de água. No caso do solo ter permeabilidade muito baixa ou ocorrer risco de contaminação de água do lençol freático utiliza-se o sistema sem infiltração, onde toda a água é direcionada a um sistema de drenagem. Dessa forma evita-se que a água permaneça muito tempo na estrutura do pavimento podendo ocasionar perda de suporte.

O coeficiente de permeabilidade do solo pode ser determinado através dos métodos de ensaios descritos nas normas brasileiras NBR 13292-Solo-Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante-Método de ensaio ou NBR 14545-Solo-Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos argilosos a carga



SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

FOLHA Nº: PALC
 Nº 2020/0417
 Mãe Maria de Conceição Sileo
 Prof. 121.900-6

Código RT-PV4/001
 Emissão 14/04/2020
 Folha 11 de 48
 Bruna Peleira da Silva
 Pront. 124.112
 SPTrans

Emitente SÃO PAULO TRANSPORTES S.A.
 Resp. Técnico - Emitente 14/04/2020
 Verificação / São Paulo Transporte

variável. Na Tabela abaixo estão descritos alguns valores típicos de coeficiente de permeabilidade de solos:

Tabela 2 - Valores típicos de coeficiente de permeabilidade (PINTO, 2002).

| | |
|------------------|---|
| Argilas | < 10 ⁻⁹ m/s |
| Siltos | 10 ⁻⁸ a 10 ⁻⁹ m/s |
| Areias argilosas | 10 ⁻⁷ m/s |
| Areias finas | 10 ⁻⁵ m/s |
| Areias médias | 10 ⁻⁴ m/s |
| Areias grossas | 10 ⁻³ m/s |

Para o subleito do estacionamento não foram realizados os ensaios para obtenção do coeficiente de permeabilidade. Baseado nas características do solo das áreas adjacentes onde foram realizadas sondagens anteriores que indicaram a presença de solo do subleito predominante Argiloso-Siltoso (Classificação HRB: A7-5 - Argila siltosa, vermelho escuro), que apresenta um coeficiente de permeabilidade muito baixo ou praticamente impermeável.

A NBR 16.416/2015, traz orientação para a escolha do tipo de sistema de infiltração em função das características do subleito, conforme exposto na figura abaixo.

Tabela 3 - Tipo de Infiltração do pavimento em função das condições locais (NBR 16.416/2015)

| Condições locais | | Infiltração Total | Infiltração Parcial | Sem Infiltração |
|--|-------------------------------------|-------------------|---------------------|-----------------|
| Permeabilidade do subleito definida pelo coeficiente de permeabilidade k (m/s) | > 10 ⁻³ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | 10 ⁻³ a 10 ⁻⁵ | x | ✓ | ✓ |
| | 10 ⁻⁵ a 10 ⁻⁷ | x | x | ✓ |
| Máximo registro do lençol freático a pelo menos 1,0 m da camada inferior da base | | x | x | ✓ |
| Presença de contaminantes no subleito | | x | x | ✓ |

Fonte: Tabela B.1 da NBR 16.416/2015

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não extingue a proletores de sua responsabilidade sobre o mesmo





SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | |
|---|-----------|
| POLHA Nº: | 173 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Kely Maria da Conceição Sileo Pront. 121.900-8 | |

| | | | |
|---------|------------|-------|----------|
| Código | RT-PV4/001 | Ø | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha | 12 de 48 |

Uruana Pereira da Silva
Pront. 124.173
SPTrans
Revans

| | | | |
|----------|---------------------------|------------------------------------|------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

Diante das informações ora mencionadas e considerando a ausência de ensaios in situ fidedignos de caracterização do subleito local e das características de heterogeneidade e anisotropia dos solos optou-se por um sistema sem infiltração da água no subleito, no qual a drenagem da água infiltrada no pavimento deverá ser realizada por um sistema de drenos microperfurados devidamente distribuídos pela área do estacionamento.

O sistema sem infiltração utiliza uma membrana impermeável sobre o subleito, formando efetivamente um tanque de armazenamento subterrâneo. Devido ao risco de contaminação do lençol ou para prevenir que o solo existente perca sua estabilidade em contato com água, este sistema utiliza também drenos para o escoamento lento da água, possibilitando assim que sua estrutura retenha água suficiente para o controle de cheias, além de criar possibilidades de coleta e reuso para diferentes propósitos.

Vale ressaltar que antes da implementação deste projeto deve-se proceder com a realização das sondagens e ensaios para a correta caracterização do subleito e melhor definição do tipo de sistemas de infiltração a ser adotado, procedendo com a revisão e/ou implementação deste projeto caso necessário.

Esta folha é de propriedade de SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
A liberação ou aprovação desta Documento não exime o projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo





SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | | |
|---------|------------|--|
| Código | RT-PV4/001 | Bruna Perella da Silva Pront. 124.173-4 SPTtrans |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha 13 de 48 |

| | |
|--|---|
| Emitente SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente 14/04/2020 |
| | Verificação / São Paulo Transporte |

FOLHA Nº: 174
 PALC
 Nº 2020/0417
 Moira Maria da Conceição Sileo
 Pront. 121.900-6

Este folha é de propriedade de SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
 A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.

4. ESTUDO HIDROLÓGICO



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

DOCUMENTO TÉCNICO

| | | |
|----------|----------------------------------|------------------------------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente |
| | | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte |

4. ESTUDO HIDROLÓGICO

Para o dimensionamento hidráulico é de suma importância conhecer os dados de precipitação da região, no qual deve-se estabelecer a chuva de projeto incidente no local de implantação do projeto, bem como sua área de contribuição.

A chuva de projeto deverá ser definida a partir de equações apropriadas, para a determinação da altura do reservatório. A determinação da intensidade da chuva de projeto deverá ser feita adotando-se a equação que melhor represente a relação IDF (Intensidade/Duração/Frequência). Para a Cidade de São Paulo, a determinação da chuva de projeto é realizada com a utilização do modelo de Martinez e Magni (1999).

Para a cidade de São Paulo a série histórica de máximas intensidades de chuvas anuais observadas e consideradas por Martinez-Magni compreende 65 anos de dados (1933 a 1997) do posto pertencente ao IAG (Instituto Astronômico e Geofísico) localizado no Parque do Estado na zona sul de São Paulo. A precipitação é obtida com base no tempo de retorno escolhido e da duração da chuva para o local conforme a Tabela 4.

Tabela 4 – Máximas Alturas de Precipitações Previstas (mm) para a Cidade de São Paulo

| Duração t (minutos) | Período de retorno T (anos) | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 50 | 100 | 200 |
| 10 | 16,2 | 21,1 | 24,4 | 26,2 | 27,5 | 28,5 | 31,6 | 34,6 | 37,6 |
| 20 | 24,9 | 32,5 | 37,6 | 40,4 | 42,4 | 44,0 | 48,7 | 53,4 | 58,1 |
| 30 | 30,3 | 39,8 | 46,0 | 49,5 | 52,0 | 53,9 | 59,8 | 65,6 | 71,4 |
| 60 | 39,3 | 51,8 | 60,1 | 64,7 | 68,0 | 70,5 | 78,3 | 86,0 | 93,6 |
| 120 | 46,8 | 62,1 | 72,2 | 78,0 | 82,0 | 85,1 | 94,6 | 104,0 | 113,4 |
| 180 | 50,5 | 67,3 | 78,4 | 84,7 | 89,1 | 92,4 | 102,9 | 113,2 | 123,5 |
| 360 | 55,7 | 74,9 | 87,5 | 94,7 | 99,7 | 103,6 | 115,4 | 127,2 | 139,0 |
| 720 | 60,2 | 81,5 | 95,6 | 103,6 | 109,2 | 113,5 | 126,7 | 139,9 | 153,0 |
| 1080 | 62,5 | 85,1 | 100,1 | 108,6 | 114,5 | 119,0 | 133,1 | 147,0 | 160,9 |
| 1440 | 64,1 | 87,7 | 103,3 | 112,1 | 118,2 | 122,9 | 137,6 | 152,1 | 166,5 |

Fonte: ETS nº 03/2013 – PMSP/SIURB:

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não extingue a proletores de sua responsabilidade sobre o mesmo.



| | |
|--|-----------|
| FOLHA Nº: | 176 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Melia Maria da Conceição Sileo Pront. 124.960-5 | |

| | | |
|---------|---|-------------------|
| Código | Brana Perla de Silva RT-PV4/001 Pront. 124.103-7 SPTTrans | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha 15 de 48 |

DOCUMENTO TÉCNICO

| | | | |
|----------|------------------------------------|--|--------------------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | | Resp. Técnico - Emitente |
| | | | 14/04/2020 |
| | Verificação / São Paulo Transporte | | |

A Prefeitura da Cidade de São Paulo adota $T=10$ anos e $t = 60$ minutos para os sistemas de micro drenagem (aplicados no presente dimensionamento hidráulico).

Considerando a equação de Martinez-Magni, bem como os parâmetros ora mencionados temos intensidade da chuva de projeto para o local do projeto igual a $i=60,1$ mm/h.

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não extingue a responsabilidade sobre o mesmo.







SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | | |
|-----------------------|-------------------|--|
| Código RT-PV4/001 | | <i>Pl 226</i> <i>Rf</i> <i>Paraíra da Silva</i> <i>Front. 121.173-7</i> <i>SPTrans</i> |
| Emissão 14/04/2020 | Folha 16 de 48 | |

| | |
|--|---|
| Emitente SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente 14/04/2020 |
| | Verificação / São Paulo Transporte |

| | |
|---|------------|
| FOLHA Nº: | <i>177</i> |
| PALC | |
| Nº 2020/0417 | |
| <i>Kslla</i> Maria da Conceição Sileo Front. 121.900-8 | |

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.

5.DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO INTERTRAVADO PERMEÁVEL

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



| | |
|--|-----------|
| FOLHA Nº: | 178 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Kelia Maria da Conceição Sileo Pront. 121.900-8 | |

| | |
|---------|------------|
| Código | RT-PV4/001 |
| Emissão | 14/04/2020 |
| Folha | 17 de 48 |

Bruna Pereira
Pront. 24.173-7
SPTrans

| | | | |
|----------|----------------------------------|------------------------------------|------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

5. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO INTERTRAVADO PERMEÁVEL

Os pavimentos permeáveis são definidos como aqueles que possuem espaços livres na sua estrutura onde a água e o ar podem atravessar e são conhecidos como estruturas reservatório. Essa denominação refere-se às funções realizadas pela matriz porosa de que são constituídos e desempenha as seguintes funções:

- Função mecânica, associada ao termo estrutura, que permite suportar os carregamentos impostos pelo tráfego de veículos.

- Função hidráulica, associada ao termo reservatório, que assegura, pela porosidade dos materiais, reter temporariamente as águas seguido pela drenagem e, se possível, infiltração no solo do subleito.

A seção tipo para um pavimento intertravado permeável é basicamente a da figura abaixo.



Figura 1 – Estrutura do Pavimento Intertravado Permeável

Para o pavimento permeável são necessários dois dimensionamentos: o dimensionamento mecânico e o hidráulico. O primeiro trata da carga a qual será submetido o pavimento e o segundo do volume de água que o pavimento deverá armazenar.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | |
|--|---|
| Emitente SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente 14/04/2020 |
| | Verificação / São Paulo Transporte |

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

O dimensionamento Hidráulico do reservatório segue o estipulado na norma NBR 16416/2015 e ETS nº 03/2013 da PMSP/SIURB e envolve a determinação da altura do reservatório para acomodar o volume drenado pela superfície ou por outra contribuinte adjacente que escoe para a área do pavimento permeável. Para o dimensionamento, o reservatório deve ser grande o suficiente para acomodar o volume infiltrado a partir do escoamento de uma chuva de projeto. Para o dimensionamento hidráulico do pavimento permeável foi adotado os seguintes parâmetros de projeto expressos na tabela abaixo.

Tabela 5 - Valores de porosidade (n) dos materiais das camadas

| PARÂMETROS DE CÁLCULO | | |
|------------------------------|----------------|----------------|
| Camada | Porosidade (%) | Espessura (cm) |
| BGS - Faixa Drenante | 30,0 | 10,0 |
| Macadame Hidraulico- Brita 3 | 45,0 | 20,0 |

Determinação da porosidade média (n_m) para várias camadas

Para determinação da porosidade média das camadas utiliza-se a seguinte expressão:

$$n_m = \frac{(h_1 \cdot n_1) + (h_2 \cdot n_2) + \dots + (h_n \cdot n_n)}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}$$

Onde:

- n_m = Porosidade média das camadas;
- h_1 = altura da primeira camada granular (cm);
- n_1 = porosidade da primeira camada granular;
- h_2 = altura da segunda camada granular (cm);
- n_2 = porosidade da segunda camada granular, etc.

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.



| | |
|--|---|
| Emitente SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente 14/04/2020 |
| | Verificação / São Paulo Transportes |

Para o pavimento em tela considerando uma camada de BGS (Brita Graduada Simples Faixa drenante) = 10cm e Macadame Hidráulico (Brita 3) = 20 cm a porosidade média é de:

$$n_m = \frac{(10 \times 0,30) + (20 \times 0,45)}{10 + 20} = 0,40 = 40\%. \text{ Desta forma temos que } V_r = 0,40 \text{ ou } 40\%.$$

A profundidade do reservatório (base + Sub-base) do pavimento permeável é calculada pela seguinte fórmula, conforme proposto pelo Anexo B da NBR 16416/2015:

$$H_{m\acute{a}x} = \frac{\Delta Q_c R + P - f T_e}{V_r}$$

Onde:

- $H_{m\acute{a}x}$ = é a espessura total da camada do reservatório, expressa em metros (m);
- ΔQ_c = é a precipitação excedente da área de contribuição para uma dada chuva de projeto, expressa em metros (m);
- R = é a relação entre a área de contribuição (A_c) e da área do pavimento permeável (A_p);
- P = é a altura da chuva de projeto (m);
- f = Taxa de infiltração no solo (m/h);
- T_e = tempo efetivo de enchimento da camada do reservatório (geralmente 2 horas);
- V_r = é o índice de vazios da camada do reservatório.

Dados para o dimensionamento:

$\Delta Q_c = 0,00$ (não haverá contribuição de área externa)

$A_c = A_p \approx 340,00 m^2$

$R = A_c / A_p = 1,0$

$P = 60,1 mm/h = 0,0601 m/h$

$f = 0$ (sistema sem infiltração no solo)

$T_e = 2h$

$V_r = 40,0\% = 0,40$

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não extingue a responsabilidade sobre o mesmo.





SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | |
|--|-----------|
| FOLHA Nº: | 181 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Kella Maria da Conceição Sileo Pront. 121.900-6 | |

| | | | |
|---------|------------|--|----------|
| Código | RT-PV4/001 | Bruna Pereira Pront. 124.173-7 SPTrans | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha | 20 de 48 |

| | | | |
|----------|----------------------------|------------------------------------|------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A. | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

Aplicando a fórmula temos a seguinte espessura de camada de base e sub-base necessária para o reservatório:

$$H_{\text{máx}} = \frac{((0 \times 1,0) + 0,0601 - 0) \times 2}{0,40} = 0,30 \approx 30,0\text{cm}$$

Desta forma temos que altura necessária de base e sub-base para o reservatório seria de 30,0cm segundo o critério do dimensionamento hidráulico da NBR 16416/2015.

DIMENSIONAMENTO MECÂNICO

Para o dimensionamento mecânico do pavimento permeável a norma adotada foi o Procedimento A da Instrução de Projeto IP06-Dimensionamento de Pavimentos com Blocos Intertravados de Concreto da PMSP/SIURB. Este procedimento foi adaptado pela ABCP no Estudo Técnico nº 27 do trabalho original proposto pela BCA - "British Cement Association". O método utiliza, para o dimensionamento da estrutura do pavimento, gráficos de leitura direta, fornecendo as espessuras necessárias das camadas constituintes do pavimento.

Dados para o dimensionamento:

- Tipo de tráfego adotado = Tráfego Leve = $N=10^5$ solicitações
- $CBR_{SL} = 8,0 \%$ (CBR estimado).
- Procedimento A (adotado).

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não implica a projeção de sua responsabilidade sobre o mesmo.



DOCUMENTO TÉCNICO

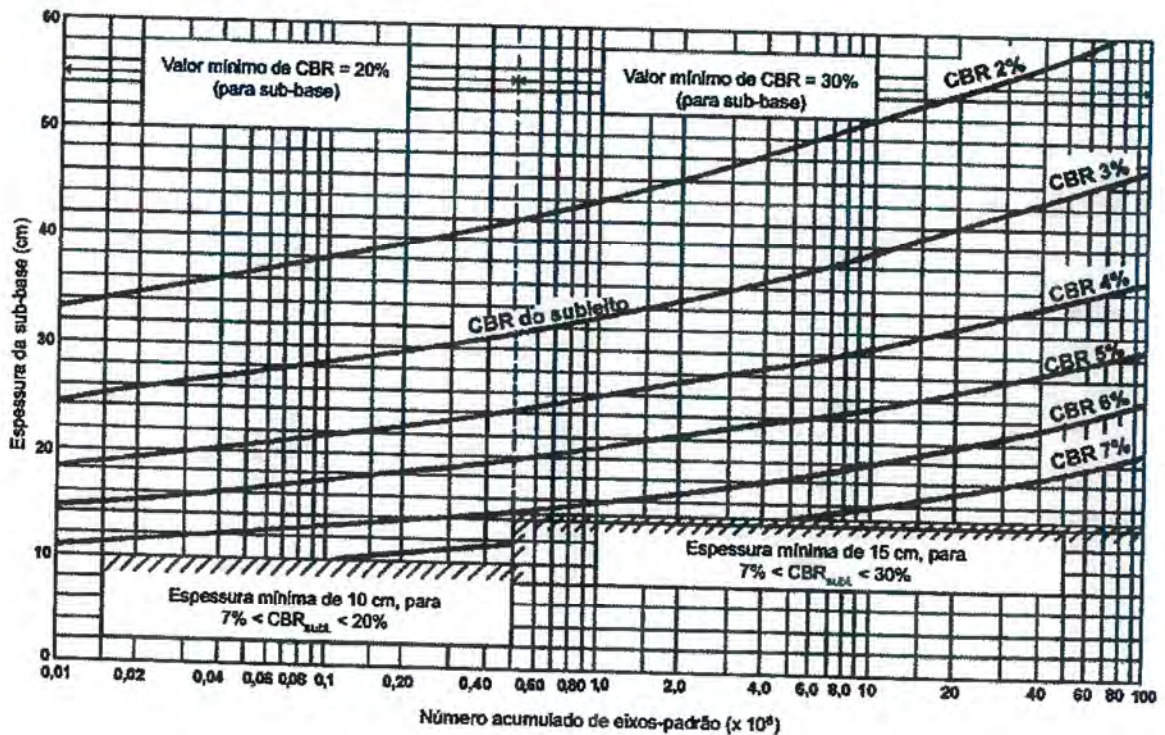
| | | |
|----------|----------------------------------|------------------------------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente |
| | | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte |

Determinação da espessura da Base (e_B)

Segundo o procedimento A da IP06, nas vias de tráfego leve com "N" típico até 10^5 solicitações do eixo simples padrão, não haverá a necessidade de utilização da camada de base. Desta forma $e_B = 0$

Determinação da espessura da sub-base (e_{SB})

Segundo o procedimento A da IP06, quando o $N < 5 \times 10^5$, o material de sub-base deve apresentar um valor de CBR $\geq 20\%$; se o subleito natural apresentar CBR $\geq 20\%$, fica dispensada a utilização da camada de sub-base. Como o $CBR_{SL} = 8\%$, haverá a necessidade de Sub-base. Para o cálculo da espessura de sub-base necessária o gráfico abaixo fornece as espessuras necessárias de sub-base em função do valor de CBR do subleito e do número "N" de solicitações.



Fonte: ET nº 27 - ABCP

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.





SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | |
|--|-----------|
| FOLHA Nº: | 183 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Rua Maria da Conceição Sileo Pront. 124.900-8 | |

| | | | |
|---------|------------|---|----------|
| Código | RT-PV4/001 | Bruna Pereira da Silva Pront. 124.973-7 SPTrans | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha | 22 de 48 |

| | | | |
|----------|---------------------------|------------------------------------|------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

Da leitura do gráfico anterior, temos a espessura mínima de sub-base $e_{SB} = 10\text{cm}$ com valor mínimo de $\text{CBR} = 20\%$. Desta forma a camada de base e sub-base necessária o pavimento segundo o dimensionamento mecânico seria de:

| Camada | Espessura |
|---------------------------------|---------------|
| Base | 0 cm |
| Sub-base $\text{CBR} \geq 20\%$ | 10,0cm |
| Total | 10,0cm |

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.





SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | | |
|-----------------------|-------------------|---|
| Código RT-PV4/001 | | Juliana Pereira Prof. 24.1737 SPTRANS |
| Emissão 14/04/2020 | Folha 23 de 48 | |

| | |
|--|--|
| Emitente SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente 14/04/2020 |
| | Verificação / São Paulo Transporte |

FOLHA Nº:
PALC 184
Nº 2020/0417
Kella Maria da Conceição Sileo
Prof. 121.900-8

Esta folha é de propriedade de SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo

6. ESTRUTURA PROPOSTA



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

DOCUMENTO TÉCNICO

| | | |
|--|--|--|
| Emitente SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | | Resp. Técnico - Emitente 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte |

6. ESTRUTURA PROPOSTA

Conforme preconizado na NBR 16416/2015, o dimensionamento da altura das camadas de base e sub-base refere-se exclusivamente à função de reservatório de água do pavimento permeável, devendo-se adotar como solução final para estas camadas o maior valor entre o dimensionamento hidráulico e mecânico. A tabela a seguir traz um resumo das espessuras de base e sub-base necessárias em cada tipo de dimensionamento.

Tabela 6 – Resumo das espessuras de camadas dimensionadas

| Tipo de Dimensionamento | Espessura Necessária de Base e Sub-base |
|-------------------------|---|
| Hidráulico | 30,0cm |
| Mecânico | 10,0cm |

Diante do exposto, e considerando um sistema sem infiltração de água no solo, adotaremos como espessura final para o reservatório (camada de base + sub-base) à espessura de **30,0 cm**.

A tabela a seguir contempla a estrutura final proposta para o pavimento intertravado permeável, segundo a metodologia empregada no presente dimensionamento:

Tabela 7 – Estrutura proposta para o pavimento

| Camada | Espessura |
|--|-----------|
| Revestimento | 8,0cm |
| Camada de Assentamento - Pedrisco | 5,0cm |
| Base BGS – Faixa Drenante CBR≥80% | 10,0 cm |
| Sub-base Macadame Hidráulico – Brita 3 - CBR≥80% | 20,0cm |
| Camada de Pó de Pedra (Proteção Geomembrana) | 10,0cm |
| Preparo do Subleito do Pavimento CBR≥8% | 15,0cm |

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTES S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.

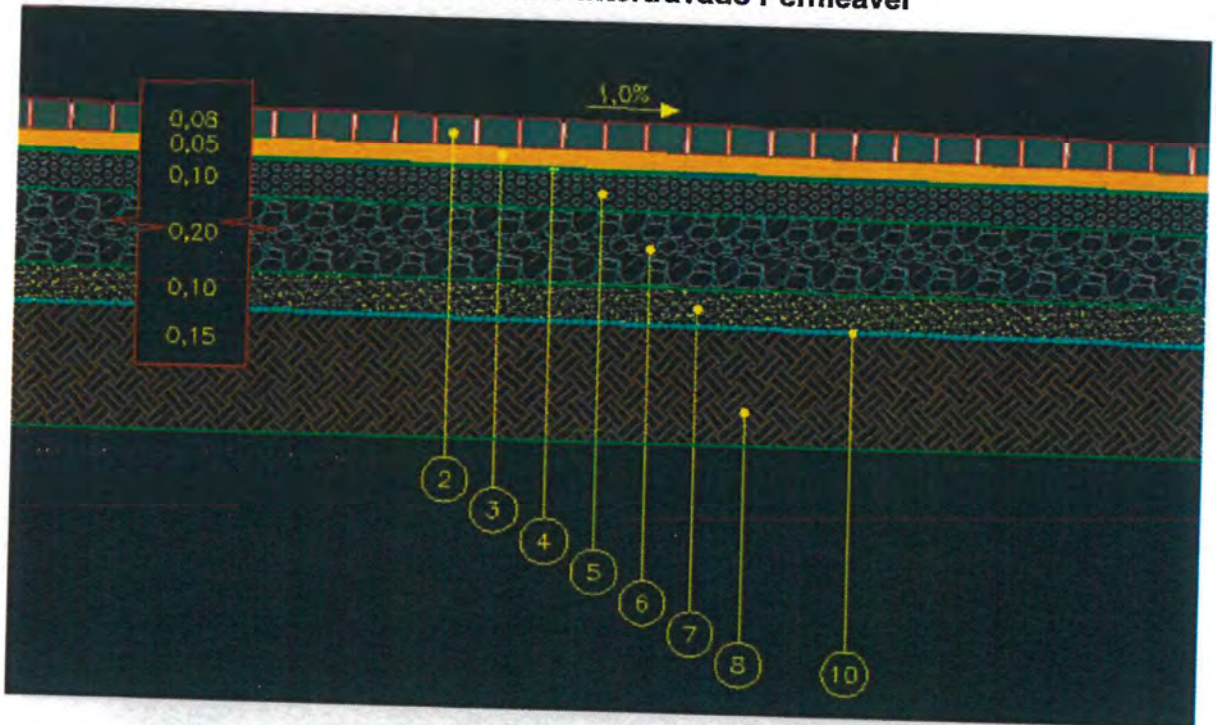
El. 235
Eliana Pereira da Silva
Pront. 124.113-7
SPTrans

Emitente **SÃO PAULO TRANSPORTES S.A**

Resp. Técnico - Emitente **14/04/2020**

Verificação / São Paulo Transporte

Estrutura Proposta do Pavimento Intertravado Permeável



QUADRO 1 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

| CÓDIGO | DESIGNAÇÃO | ESPECIFICAÇÃO |
|--------|--|---------------------------|
| ① | MURETA DE CONCRETO E GRADIL | - |
| ② | REVESTIMENTO DE PEÇA DE CONCRETO POROSO ESPESSURA 8CM E $f_{ck} \geq 20MPa$ | NBR 16416 E NBR 9781 |
| ③ | CAMADA DE ASSENTAMENTO EM PEDRISCO | NBR 16416 |
| ④ | MANTA GEOTEXTIL | DER/SP ET-DE-HCO/013/2006 |
| ⑤ | BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES - FAIXA DRENANTE | NBR 16416 |
| ⑥ | SUB-BASE DE MACADAME HIDRAULICO - PEDRA 3 | PMSP ES-P06/92 |
| ⑦ | CAMADA DE PS DE PEDRA (PROTEÇÃO GEOMEMBRANA) | - |
| ⑧ | REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO (CBR $\geq 8\%$) | PMSP IE-01/2004 |
| ⑨ | PASSEIO DE CONCRETO | - |
| ⑩ | GEOMEMBRANA IMPERMEÁVEL ESP. MÍNIMA 1MM | - |
| ⑪ | DRENTO DE PAVIMENTO COM TUBO 100MM PERFURADO | - |

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime o projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.





SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

Bruna Pereira *pl 236*
Pront. 124.177
SPTtrans 0-7

| | | |
|---------|------------|----------------|
| Código | RT-PV4/001 | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha 26 de 48 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Emitente SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente |
| | 14/04/2020 |
| | Verificação / São Paulo Transporte |

| | |
|---|-----------|
| FOLHA Nº: | 187 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| K Kella Maria da Conceição Sileo Pront. 124.9CD-8 | |

Esta folha é de propriedade de SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
 A liberação ou aprovação desta Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo

7.ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS



DOCUMENTO TÉCNICO

| | |
|--|---|
| Emitente SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente 14/04/2020 |
| | Verificação / São Paulo Transporte |

7.ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS

A execução dos serviços deverá seguir rigorosamente as Instruções de Execução de Serviços e de Materiais a seguir discriminadas, sem as quais este dimensionamento não terá validade.

Tabela 8 – Especificações de Materiais e Serviços

| Designação | Especificação |
|---|---------------------------------|
| ✓ Revestimento em Peças de Concreto Permeável Fck≥20Mpa (e=8cm) | NBR 16416/2015 NBR 9781/2013 |
| ✓ Camada de Assentamento (e=5cm) | NBR 16416/2015 |
| ✓ Base de BGS Drenante - CBR≥80% (e=10cm) | NBR 16416/2015 |
| ✓ Sub-Base de Macadame Hidráulico-Brita 3- CBR≥80% (e=20cm) | NBR 16416/2015 |
| ✓ Preparo do Subleito do Pavimento CBR≥8% (e=15cm) | PMSP IE-01-2004 |
| ✓ Manta Geotêxtil - Tipo A | DER/SP ET-DE-H00/013-2006 |
| ✓ Camada de Pó de Pedra p/ Proteção Geomembrana (e=10cm) | - |

Revestimento em Peças de Concreto Permeável

Serão utilizados peças permeáveis de concreto retangulares (10x20cm) com espessura de 8,0cm, devendo ser ensaiados quanto a resistência e taxa de permeabilidade para alcançarem a resistência a compressão mínima Fck≥20,0 Mpa e taxa de permeabilidade do pavimento recém construído maior que 10⁻³ m/s, devendo ser avaliado em campo e laboratório conforme a NBR 16416/2015 e NBR 9781/2013.

As peças de concreto devem apresentar no mínimo 80% de sua resistência especificada no momento de sua instalação, sendo que, aos 28 dias ou mais de idade de cura, a resistência características do concreto deve ser igual ou superior ao especificado em projeto.

Esta folha é de propriedade de SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.



Bruna Pereira da Silva
Pront. 124.173-7
SPTrans

| | | | |
|----------|----------------------------------|------------------------------------|------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

A peças de concreto permeável devem ser assentados sobre uma camada de assentamento de pedrisco uniforme com granulometria em conformidade a NBR 16416/2015 e a presente especificação técnica.

Os blocos devem ser dispostos de tal forma que permita o bom arranjo geométrico, cujo desenho de único padrão para toda área designada será o arranjo tipo espinha-de-peixe, conferindo um maior intertravamento horizontal, dispersando as forças de frenagem e aceleração, oferecendo maior capacidade estrutural e resistência horizontal a movimentos laterais, sendo este o arranjo mais recomendado para ser utilizado em áreas sujeitas ao tráfego de veículos.

O pavimento deverá ser travado em suas extremidades por uma mureta de concreto também utilizada na instalação do gradil no perímetro do pavimento, de tal forma a impedir o destacamento de peças e consequente patologia de descontinuidade.

As peças de concreto permeável devem passar por inspeção visual e avaliação dimensional durante o recebimento no local da obra, bem como durante a execução do pavimento devendo-se proceder com a coleta de amostras e os devidos ensaios de aceitação conforme a NBR 16416/2015.

Camada de Assentamento

Um aspecto de grande importância no agregado da camada de assentamento é que ele tenha dimensão suficiente para garantir uma superfície uniforme para o assentamento das peças pré-moldadas de concreto mas que também ocorra um travamento com a camada de base.

A camada de assentamento será uniforme e constante e terá uma espessura de 50mm podendo haver uma variação de ± 5 mm na espessura especificada.

O material de assentamento deve conter uma granulometria que atenda a NBR 16416/2015, conforme exposto abaixo.

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a profissional de sua responsabilidade sobre o mesmo.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | | |
|----------|----------------------------------|------------------------------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente |
| | | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte |

Tabela 9 – Especificação para o material de assentamento (NBR 16416/2015)

| Propriedade | Método | Especificação |
|--|----------------|---------------|
| Abrasão "Los Angeles" | ABNT NBR NM 51 | < 40 % |
| Índice de vazios | ABNT NBR NM 45 | ≥ 32 % |
| Material passante na peneira com abertura de malha de 0,075 mm | ABNT NBR NM 46 | ≤ 2 % |
| Dimensão máxima característica (D _{máx}) | ABNT NBR 7212 | 9.5 mm |

Não é recomendada a utilização de areia ou pó de pedra na camada de assentamento, devido ao baixo coeficiente de permeabilidade destes materiais. Utilizar preferencialmente pedrisco que atenda a seguinte granulometria.

Tabela 2 – Distribuição Granulométrica para o material de assentamento (NBR 16416/2015)

| Peneira com abertura de malha | Porcentagem retida, em massa % |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 12,5 mm | 0 |
| 9,5 mm | 0 a 15 |
| 4,75 mm | 70 a 90 |
| 2,36 mm | 90 a 100 |
| 1,16 mm | 95 a 100 |

Base e Sub-base

As camadas de base e sub-base são dimensionadas para funcionarem como reservatório e também suportar a carga solicitada. Do presente dimensionamento resultou na proposição de execução de uma camada de base com espessura de 10,0 cm de BGS sobre uma camada de sub-base de Macadame Hidráulico (brita 3) com espessura de 20,0 cm.

As camadas de BGS e MH estarão assentadas sobre uma camada de 10 cm de pó-de-pedra que tem a finalidade de proteger a geomembrana impermeável de Polietileno de Alta

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não adime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.



SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

FOLHA Nº: 191
 PALC
 Nº 2020/0417
 Kslla Maria da Conceição Sileo
 Proni. 121.960-8

Código RT-PV4/001
 Emissão 14/04/2020
 Folha 30 de 48

Wilson Felipe da Silva
 Pront. 124.177-8
 SPTtrans
 0

Emitente **SÃO PAULO TRANSPORTES S.A**
 Resp. Técnico - Emitente 14/04/2020
 Verificação / São Paulo Transporte

Densidade (PEAD) com espessura mínima de 1,0mm, instalada sobre o subleito. Segundo dados dos fabricantes (conforme Virgiliis 2009) a fim de se evitar que o macadame hidráulico venha a perfurar a manta, devido a sua granulometria, faz-se necessário o uso de uma camada de 10 cm de pó de pedra sobre a mesma antes do espalhamento da camada de macadame.

Entre a camada de assentamento de pedrisco e a base de BGS, será colocada uma manta não-tecido agulhado de filamentos contínuos 100% poliéster (Tipo A da ET-DE-H00/013-2006 do DER/SP), que possibilite a livre passagem das águas de infiltração para o meio drenante. A aplicação desta manta será importante para bloquear o transporte de finos para a camada adjacente que poderia interferir na condutividade hidráulica uma vez que as partículas mais finas tendem a preencher os vazios da base reservatório.

A porosidade média das camadas de base e Sub-base devem possuir uma granulometria aberta com um índice de vazios maior ou igual a 40% (Parâmetro adotado no dimensionamento) e um CBR≥80%, em atendimento a NBR 16416/2015, conforme tabela abaixo.

Tabela 11 – Especificação para o material de base e sub-base (NBR 16416/2015)

| Propriedade | Método | Especificação |
|--|----------------|---------------|
| Abrasão "Los Angeles" | ABNT NBR NM 51 | < 40 % |
| Índice de vazios | ABNT NBR NM 45 | ≥ 32 % |
| Índice de suporte califórnia (CBR) | ABNT NBR 9895 | ≥ 80 % |
| Material passante na peneira com abertura de malha de 0,075 mm | ABNT NBR NM 46 | ≤ 2 % |

A camada de sub-base em macadame hidráulico – brita 3 e a camada de base em BGS devem atender a seguinte distribuição granulométrica da tabela abaixo. Para a camada de macadame hidráulico poderá ser utilizada alternativamente a faixa II da ESP- 05- Sub-bases e bases de macadame hidráulico da PMSP.

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação desta Documentação não extingue a responsabilidade sobre o mesmo.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]





SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

FOLHA Nº: PALC 192
 Nº 2020/0417
 Maria Marta da Conceição Sileo
 Front. 121.900-8

Código RT-PV4/001
 Emissão 14/04/2020
 Folha 31 de 48

Bruna Pereira da Silva
 Pront. 124.172-8
 SPTrans

Emitente **SÃO PAULO TRANSPORTES S.A**
 Resp. Técnico - Emitente 14/04/2020
 Verificação / São Paulo Transporte

Tabela 12 – Distribuição Granulométrica recomendada para sub-base e base (NBR 16416/2015)

| Peneira com abertura de malha | Porcentagem retida, em massa | |
|-------------------------------|------------------------------|----------|
| | % | |
| | Sub-base | Base |
| 75 mm | 0 | — |
| 63 mm | 0 a 10 | — |
| 50 mm | 30 a 65 | — |
| 37,5 mm | 85 a 100 | 0 |
| 25 mm | 90 a 100 | 0 a 5 |
| 19 mm | 95 a 100 | 0 a 35 |
| 12,5 mm | — | 40 a 75 |
| 4,75 mm | — | 90 a 100 |
| 2,36 mm | — | 95 a 100 |

A execução, controle tecnológico e demais critérios de aceitação da camada de BGS, deve atender a norma ET-DE-P00/008 – 2005 do DER-SP.

A execução, controle tecnológico e demais critérios de aceitação da camada de Macadame hidráulico, deve atender a norma ESP- 05- Sub-bases e bases de macadame hidráulico da PMSP.

Subleito

O subleito poderá ser constituído pelo solo natural do local ou proveniente de empréstimo, devendo apresentar CBR ≥ 8% e expansão ≤ 2%, devendo os 15,0 cm finais serem compactados a 100% do proctor normal.

A camada de subleito deverá ser regularizada de acordo com a instrução de execução nº IE-01-2004 da PMSP/SIURB.

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo



| | |
|--|-----------|
| FOLHA Nº: PALC | 193 |
| Nº | 2020/0417 |
| Kella Maria da Conceição Siteo Pront. 121.900-8 | |

| | | | |
|---------|------------|---|----------|
| Código | RT-PV4/001 | Bruna Pereira da Silva Pront. 124.173-7 SPTrans | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha | 32 de 48 |

| | | | |
|----------|----------------------------------|------------------------------------|------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

Drenagem

Quando o solo do subleito apresenta baixa permeabilidade ou o nível do lençol freático for alto e opta-se pelo sistema sem infiltração, o pavimento tem a função de um reservatório de retenção e deve ser previsto sistema de drenagem com tubos de PEAD microperfurados $\phi 100\text{mm}$ e espaçados entre 5 a 8 m para a condução da água à rede de drenagem pública.

A execução, controle tecnológico e demais critérios de aceitação da dos drenos subsuperficiais, deve atender a norma ET-DE-H00-014 – 2007 do DER-SP.

Devido às suspeitas da baixa infiltrabilidade do solo local e a opção pelo sistema sem infiltração, serão dimensionados drenos subsuperficiais sob a hipótese extrema de se esgotar a capacidade total do reservatório, considerando-se então que os mesmos irão drenar toda a água da chuva de intensidade e duração de projeto, apenas subtraindo-se a fração que escoaria superficialmente.

Para o cálculo dos dispositivos de drenagem serão utilizados os dados a seguir:

- A área do pavimento intertravado permeável de aproximadamente $340,00\text{m}^2$;
- Considera-se que o subleito possui pelo menos $\text{CBR} \geq 8\%$;
- Será considerado um coeficiente de escoamento superficial (runoff) $C = 0,03$ para os blocos porosos de concreto;
- Será proposto uma declividade média de 1% ;
- Não será considerada nenhuma contribuição de runoff externo, pois todas as áreas anexas ao pavimento não possuem caimento para o mesmo;
- A altura de chuva de projeto será de $60,1 \text{ mm/h}$, correspondente a uma precipitação intensa de 1 hora de duração e tempo de retorno de 10 anos, conforme curvas de IDF;

Para o coeficiente de runoff foi considerado o valor de $0,03$, os drenos deverão coletar 97% do escoamento da água de chuva.



SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | |
|--|-----------|
| FOLHA Nº: | |
| PALC | 194 |
| Nº | 2020/0417 |
| Rua Maria da Conceição Sileo Pront. 221.960-8 | |

| | | |
|---------|------------|----------|
| Código | RT-PV4/001 | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha |
| | | 33 de 48 |

Bruna Pereira da Silva
Pront. 124.173-7
SPTrans

| | | |
|----------|---------------------------|------------------------------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente |
| | | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte |

Resolvendo a seguinte equação abaixo:

$$Q = \frac{(0,97 \times P \times A)}{360} = \frac{(0,97 \times 60,1 \times 0,034)}{360} = 0,005505 \text{ m}^3/\text{s} \text{ ou } 5,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}.$$

Onde:

Q = vazão de pico, em m³/s;

C = coeficiente de escoamento superficial (runoff);

i = intensidade média de chuva, em mm/h;

A = área da seção, em ha (340m²/10000= 0,034 ha).

A vazão total encontrada, de 0,005505 m³/s ou 5,5 x 10⁻³m/s, deverá ser então distribuída em drenos microperfurados tipo Kanaflex, com φ100mm, disponível em mercado. O coeficiente de rugosidade manning (n) para este tubo é de 0,016. Calcula-se então o escoamento individual de cada dreno, conforme equação abaixo.

$$q = \frac{(0,312 \times D^{8/3} \times i^{1/2})}{0,016} = \frac{(0,312 \times 0,1^{8/3} \times 0,01^{1/2})}{0,016} = 0,0042 \text{ m}^3/\text{s} \text{ ou } 4,2 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}.$$

Sendo:

q = vazão do dreno, em m³/s;

D = diâmetro do dreno, em metros;

i = declividade (m/m);

n = coeficiente de rugosidade de Manning

Percebe-se, após esses resultados, que apenas 02 drenos de φ100mm seriam capaz de escoar toda a água de chuva prevista em projeto. Uma vez que este cálculo simplificou o escoamento total de 5,5x 10⁻³ m³/s a 02 pontos apenas, ao distribuir estes drenos de forma homogênea ao longo do pavimento de forma a cobrir toda sua extensão, será garantido o total manejo da água de chuva considerada no projeto.

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.





SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | | | |
|---------|--|------------|--|
| Código | | RT-PV4/001 | |
| Emissão | | 14/04/2020 | |
| Folha | | 34 de 48 | |

pl 244
 Pereira da Silva
 Curitiba, 14/04/2020
 SPTrans

| | | | |
|----------|---------------------------|------------------------------------|------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

FOLHA Nº: 195
 PALC
 Nº 2020/0417
 Kella Maria da Conceição Sileo
 Prof. 224.960-8

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A., e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
 A liberação ou aprovação deste Documento não extingue a projeção de sua responsabilidade sobre o mesmo

8. ETAPAS DE EXECUÇÃO



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

| | |
|--|-----------|
| FOLHA Nº: | 196 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Rua Maria da Conceição Sileo Pront. 121.900-8 | |

fl. 24

| | | |
|---------|------------|--|
| Código | RT-PV4/001 | Rev. Bruna Pereira da Silva Pront. 124.193-7 SPTrans |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha 35 de 48 |

| | | | |
|-----------|----------------------------------|------------------------------------|------------|
| Emittente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emittente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

8. ETAPAS DE EXECUÇÃO

O pavimento intertravado permeável deve seguir as seguintes etapas de execução:

Etapa 1: Serviços preliminares e preparação do subleito

Consiste em proceder a limpeza e remoção de camada vegetal cortando a camada de 10 a 15 cm conforme estiver o terreno. Caso haja superfície concretada efetuar a demolição e transportar o entulho para local de descarte.

O subleito poderá ser constituído pelo solo natural do local ou proveniente de empréstimo, devendo apresentar o $CBR \geq 8\%$ e expansão $\leq 2\%$, devendo os 15,0 cm finais serem compactados a 100% do proctor normal. Toda a camada de subleito deve estar limpa, sem a presença de plantas, raízes e qualquer tipo de matéria orgânica. Após a regularização do subleito deve-se proceder a abertura das trincheiras (conforme desenhos complementares) para acomodação dos tubos perfurados para a drenagem, devendo haver a devida compactação do fundo destas trincheiras. Antes da execução da próxima etapa deve ser verificado se o subleito atende a cota e os caimentos definidos no projeto e proceder na execução da mureta para contenção das camadas do pavimento, bem como servir de base para assentamento do gradil no perímetro externo do pavimento.

Etapa 2: Posicionamento da Geomembrana Impermeável

Após finalizada a etapa 1, procede-se a instalação da geomembrana impermeável de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) com espessura mínima de 1,0mm, utilizada em sistemas impermeabilizantes. A sua utilização é essencial para evitar a infiltração da água no subleito, tendo em vista a adoção de um sistema sem infiltração para o local. A geomembrana deve ser posicionada de forma a ter o mínimo possível de rugas. As emendas das geomembranas devem ser realizadas por traspasse, que deverá ser de 10 a 15 cm, e serem soldadas por termofusão. A manta deve ser posicionada logo acima do subleito de tal forma que haja o envolvimento das laterais da estrutura do pavimento

| | |
|--|-----------|
| FOLHA Nº: | 197 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Kella Maria da Conceição Sileo Pront. 121.900-B | |

| | | | |
|---------|------------|---|----------|
| Código | RT-PV4/001 | Bruna Pereira da Silva Pront. 124.173-7 SPTrans | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha | 36 de 48 |

| | | | |
|----------|----------------------------------|------------------------------------|------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

(faceando a mureta de contenção e a caixa de inspeção) até o nível do revestimento, conforme exposto em projeto.

Deve-se tomar um cuidado especial com o assentamento da geomembrana nos encontros com as estruturas, principalmente a caixa de inspeção de saída, a fim de não permitir a fuga de água.

Etapa 3: Execução da Rede de Drenagem

Após a instalação da geomembrana, procede-se a instalação da rede de drenagem, por meio de drenos Subsuperficiais em tubos de PEAD microperfurados $\phi 100\text{mm}$ envolto em material granular drenante e empacotado por manta geotêxtil não-tecido agulhado de filamentos contínuos 100% poliéster (Tipo A da ET-DE-H00/013-2006 do DER/SP), que possibilita a livre passagem das águas de infiltração para o meio drenante.

Os demais detalhes de execução, controle tecnológico e demais critérios de aceitação da dos drenos subsuperficiais, deve atender a norma ET-DE-H00-014 – 2007 do DER-SP.

Os drenos devem ser interligados respeitando o caimento ($i=0,010 \text{ m/m}$, ou seja 1,0%) conforme especificado em projeto, direcionando as águas infiltradas no reservatório para o ponto mais baixo (exutório) onde será instalada uma caixa de inspeção, que será interligada a rede de drenagem pluvial pública.

Deve-se tomar um cuidado especial com o assentamento dos drenos no encontro com a caixa de inspeção de saída, a fim de não permitir a fuga de água.

Atentar para a cota de fundo da caixa e da tubulação de captação para que não fiquem abaixo do sistema de drenagem existente, pois poderá haver refluxo, inviabilizando o pavimento permeável.

Etapa 4: Execução das camadas de sub-base e base

Para garantir a integridade da geomembrana, no caso de reservatórios voltados ao armazenamento, os fabricantes recomendam a execução de uma camada de pelo menos 10 cm de pó-de-pedra sobre a geomembrana, a fim de evitar que a camada de brita



SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | |
|---|-----------|
| FOLHA Nº: | 198 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Kslla Maria da Conceição Sileo Prof. 121.900-6 | |

| | | |
|---------|------------|----------|
| Código | RT-PV4/001 | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha |
| | | 37 de 48 |

Orsna Pereira
Pront. R24.1/17
SPTrans

| | | | |
|-----------|---------------------------|------------------------------------|------------|
| Emittente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

perfore a mesma. O espalhamento e compactação dessa camada deve ser manual, pois a tração de pneus poderá romper a geomembrana impermeável.

A partir da camada de pó-de-pedra, proceder ao espalhamento do macadame hidráulico em camadas de 10 cm e proceder a compactação com placa vibratória ou rolo liso compactador, na energia intermediária. Observar que a primeira camada de macadame hidráulico de pedra 3 deve ser lançada com cuidado para não ocorrer a penetração da pedra pelas camadas inferiores atingindo a geomembrana. As camadas de Macadame hidráulico e BGS podem ser compactadas com placa vibratória ou rolo liso compactador.

Demais detalhes de execução, controle tecnológico e demais critérios de aceitação da camada de BGS, deve atender a norma ET-DE-P00/008 – 2005 do DER-SP.

Demais detalhes de execução, controle tecnológico e demais critérios de aceitação da camada de Macadame hidráulico, deve atender a norma ESP- 05- Sub-bases e bases de macadame hidráulico da PMSP.

Etapa 5: Posicionamento da manta geotêxtil não-tecido

Visando o bom funcionamento do pavimento permeável construído peças permeáveis de concreto, deve-se prever a aplicação de manta geotêxtil não-tecido agulhado de filamentos contínuos 100% poliéster (Tipo A da ET-DE-H00/013-2006 do DER/SP) após a execução da camada de BGS e antes do espalhamento da camada de pedrisco para assentamento das peças. A manta geotêxtil tem como principal função evitar o carreamento de finos da camada de assentamento para a camada de base e sub-base.

Etapa 6: Assentamento das peças permeáveis de concreto (PPC)

A camada de assentamento deve ser espalhada uniformemente com uma espessura suficiente para que após compactação tenha uma espessura final de 50 mm. O material de assentamento é então nivelado manualmente por meio de régua metálica, correndo a régua sobre as mestras ou de modo mecanizado, resultando em uma superfície sem irregularidades. Após o nivelamento a camada de assentamento não deve ser submetida

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A., e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
A liberação ou aprovação desta Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.



| | |
|---|-----------|
| FOLHA Nº: | 199 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Mãe Maria da Conceição Sileo Prof. 121.900-5 | |

fl. 248

| | | | |
|---------|------------|--|----------|
| Código | RT-PV4/001 | Bruna Pereira da Silva Prof. 124.173-7 SPTrans | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha | 38 de 48 |

| | | | |
|----------|----------------------------------|------------------------------------|------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

ao tráfego de equipamentos ou pedestres antes da instalação das peças de concreto. Os espaços deixados pela régua metálica devem ser preenchidos com material de assentamento.

O assentamento das peças pode ser manual ou mecanizado, e deve ser executado sem modificar a espessura e uniformidade da camada de assentamento.

A primeira fiada deve ser assentada de acordo com o padrão de assentamento estabelecido no projeto (arranjo tipo espinha de peixe), respeitando-se o esquadro e o alinhamento previamente marcados e a peça não deve ser arrastada sobre a camada de assentamento até sua posição final. Manter as linhas guia na frente da área de assentamento das peças, verificando-se regularmente o alinhamento longitudinal e transversal e efetuar os ajustes de alinhamento das peças, mantendo-se a espessura das juntas uniforme. Assentar as peças com juntas secas, ou quando for o caso de optar-se por juntas, o rejuntamento deve ser feito com agregados com granulometria que atenda a NBR 16416/2015 e preenchidas a 5 mm do topo das peças.

Após a colocação das peças deve-se realizar a compactação do revestimento com placa vibratória e com proteção de borracha para não danificar as peças do revestimento. A compactação deve ser realizada com sobreposição entre 15 cm a 20 cm em cada passada sobre a anterior.

Após a compactação, é feita a limpeza da superfície, procedendo-se a inspeção visual em toda a extensão do pavimento, verificando a existência de alguma peça quebrada ou desnivelada devendo os mesmos serem reparados antes da liberação do pavimento permeável.

Etapas 7: Ensaio para liberação ao tráfego

Antes da liberação ao tráfego, deve-se proceder com o ensaio para medir o coeficiente de permeabilidade do pavimento permeável, (conforme anexo A da NBR 16416/2015), devendo o mesmo apresentar um coeficiente de permeabilidade $>10^{-3}$ m/s do pavimento recém construído, em atendimento a NBR 16416/2015.

DOCUMENTO TÉCNICO

fl. 243
Bruna Pereira da Silva
Pront. 124.173-7
SPTrans

| | | | |
|---------|------------|-------|----------|
| Código | RT-PV4/001 | | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha | 39 de 48 |

| | | | |
|----------|----------------------------------|------------------------------------|------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

| | |
|-------------------------------|------------|
| FOLHA Nº: | <i>200</i> |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Neta Maria da Conceição Sileo | |
| Pront. 124.960-8 | |

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo

9. MANUTENÇÃO



| | |
|--|-----------|
| FOLHA Nº: | 201 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Melia Maria da Conceição Elieo Front. 121.900-6 | |

| | | | |
|---------|------------|-------|----------|
| Código | RT-PV4/001 | | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha | 40 de 48 |

M. 250
Cristina Pereira da Silva
Rev. 124.173-7
SPTrans

| | | | |
|-----------|-----------------------------------|------------------------------------|------------|
| Emittente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A. | Resp. Técnico - Emissor | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

9. MANUTENÇÃO

Recomenda-se a realização de rotinas periódicas de conservação e manutenção no pavimento permeável visando garantir o bom desempenho deste ao longo do período de vida útil estipulado em projeto. Os sedimentos que se acumulam no pavimento permeável tendem a diminuir a sua capacidade de infiltração com o tempo. Considera-se que em 10 anos o pavimento permeável tenha uma redução de 90% nessa capacidade. A velocidade que o acúmulo de sedimentos ocorre depende do volume de tráfego e da existência de fontes de sedimentos próximos ao pavimento, como jardins e áreas propensas a carreamentos de sólidos.

A verificação do desempenho do pavimento permeável quanto a permeabilidade deve ser realizada periodicamente. Para aumentar a vida útil do pavimento permeável recomenda-se uma limpeza anual ou quando o pavimento apresentar um coeficiente de permeabilidade $\leq 10^{-5}$ m/s (medido conforme anexo A da NBR 16416/2015), deve-se proceder com ações de limpeza com o objetivo de recuperar a capacidade de permeabilidade do pavimento, devendo ser seguidas as seguintes etapas:

- Remoção de sujeiras, vegetação e detritos em geral da superfície do pavimento por meio de varrição mecânica ou manualmente;
- Aplicação de jato de água sob pressão;
- Aplicação de equipamento de sucção para retirada de finos;
- Recomposição do material de rejuntamento (quando for o caso), com material em conformidade a NBR 16.416/2015.

É vetada a utilização de produtos químicos ou água contaminada na limpeza do pavimento.

Após a execução das etapas de limpeza, procede-se com o teste para medir o coeficiente de permeabilidade, conforme especificado no Anexo A da NBR 16416/2015, devendo o resultado ser de ao menos 80% do coeficiente de permeabilidade projetado inicialmente.

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
A liberação ou aprovação deste Documento não exime o projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.



DOCUMENTO TÉCNICO

fl. 255
bruna Pereira da Silva
Pront. 124.787
SPTrans

| | | | |
|---------|------------|-------|----------|
| Código | RT-PV4/001 | | |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha | 41 de 48 |

| | | | |
|----------|----------------------------|------------------------------------|------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A. | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

FOLHA Nº: *202*
PALC
Nº 2020/0417
Kella Maria da Conceição Silveira
Pront. 124.900-8

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A., e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.

10.DESENHOS COMPLEMENTARES





SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

FOLHA Nº:

PALC

Nº 2020/0417

Kella Maria da Conceição Sileo
Pront. 121.900-8

203

Código

RT-PV4/001

Emissão

14/04/2020

Folha

42 de 48

Bruna Pereira da Silva
Pront. 124.117-7
SPTrans

Emitente

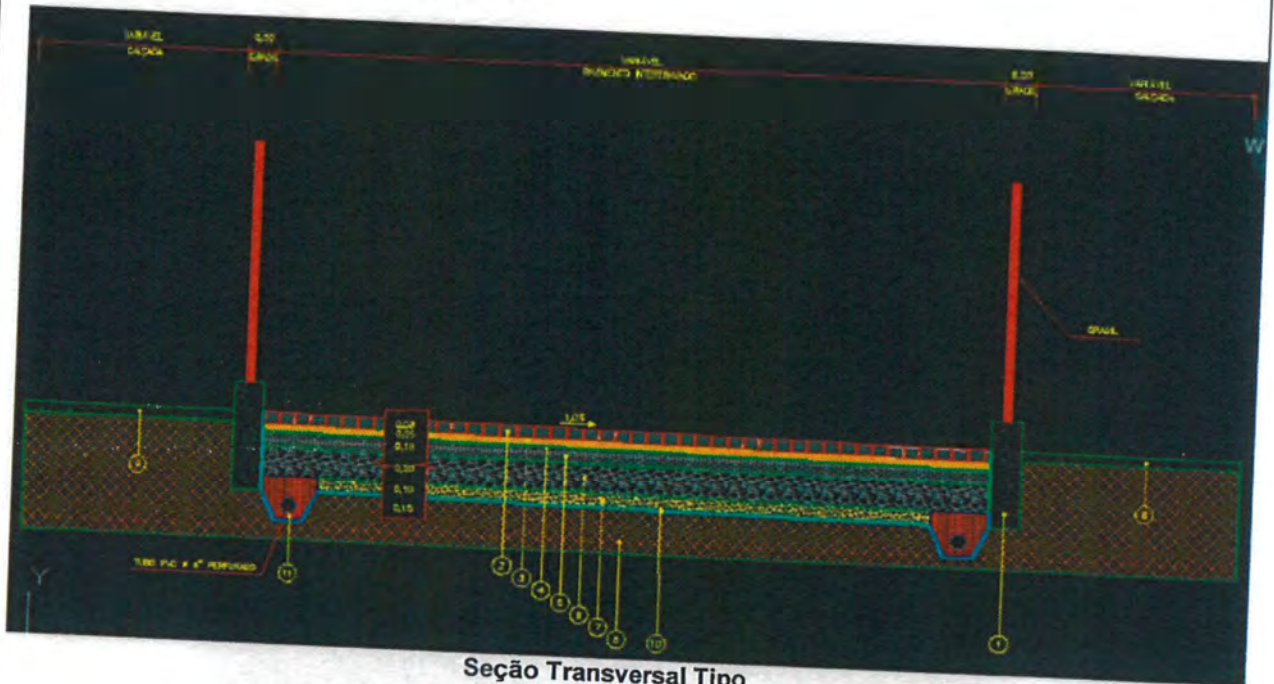
SÃO PAULO TRANSPORTES S.A

Resp. Técnico - Emitente

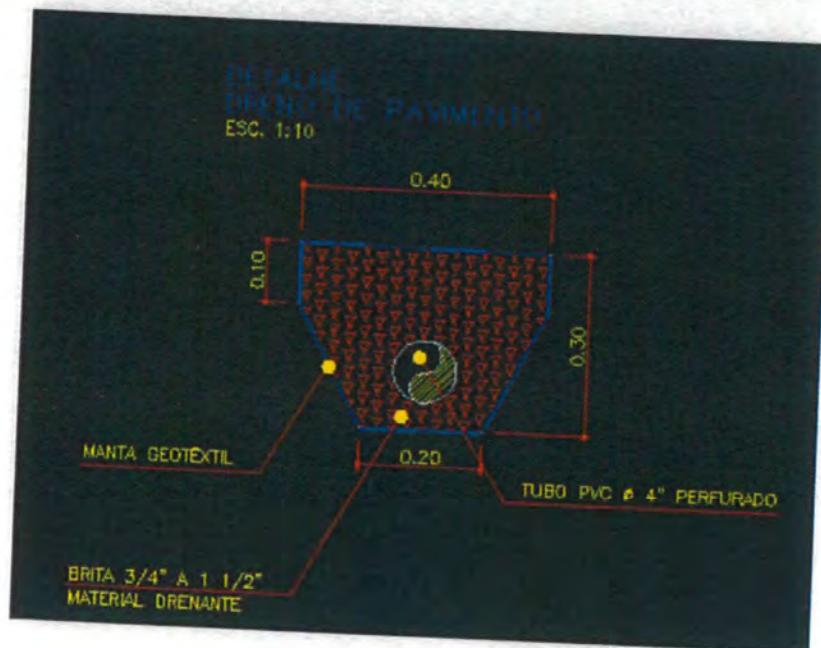
14/04/2020

Verificação / São Paulo Transporte

10. DESENHOS COMPLEMENTARES



Seção Transversal Tipo



Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.

Handwritten signature

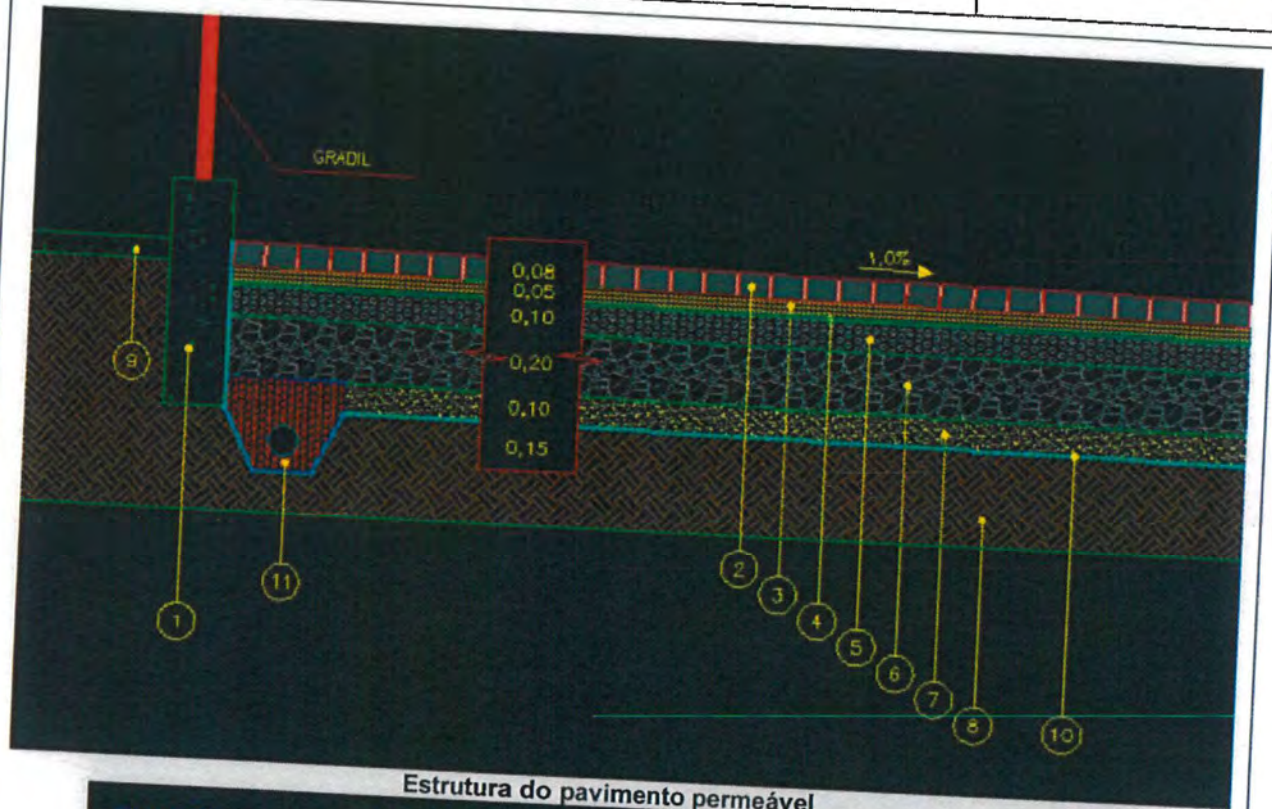


FOLHA Nº: 204
 PALC
 Nº 2020/0417
 Maria Maria da Conceição Sileo
 Prof. 121.950-8

Código: RT-PV4/001
 Emissão: 14/04/2020
 Folha: 43 de 48

Aruna Pereira da Silva
 Pront. 124.734-7
 SPTrans

Emitente: **SÃO PAULO TRANSPORTES S.A**
 Resp. Técnico - Emitente: 14/04/2020
 Verificação / São Paulo Transporte



Estrutura do pavimento permeável

QUADRO 1 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

| CÓDIGO | DESIGNAÇÃO | ESPECIFICAÇÃO |
|--------|--|---------------------------|
| 1 | MURETA DE CONCRETO E GRADIL | - |
| 2 | REVESTIMENTO DE PEÇA DE CONCRETO POROSO ESPESSURA 8CM E $f_{ck} \geq 20MPa$ | NBR 16416 E NBR 9781 |
| 3 | CAMADA DE ASSENTAMENTO EM PEDRISCO | NBR 16416 |
| 4 | MANTA GEOTÊXTIL | DER/SP ET-DE-H00/013/2008 |
| 5 | BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES - FAIXA DRENANTE | NBR 16416 |
| 6 | SUB-BASE DE MACADAME HIDRAULICO - PEDRA 3 | PMSP ES-P00/92 |
| 7 | CAMADA DE PÓ DE PEDRA (PROTEÇÃO GEOMEMBRANA) | - |
| 8 | REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO ($CBR \geq 8\%$) | PMSP IE-01/2804 |
| 9 | PASSEIO DE CONCRETO | - |
| 10 | GEOMEMBRANA IMPERMEÁVEL ESP. MINIMA 1MM | - |
| 11 | DRENO DE PAVIMENTO COM TUBO 100MM PERFURADO | - |

Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime o projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



FOLHA Nº:
PALC
Nº 2020/0417
Kella Maria da Conceição Sileo
Pront. 124.173-7

pl. 254
Liliana Pereira da Silva
Pront. 124.173-7
SPTrans

Código
RT-PV4/001

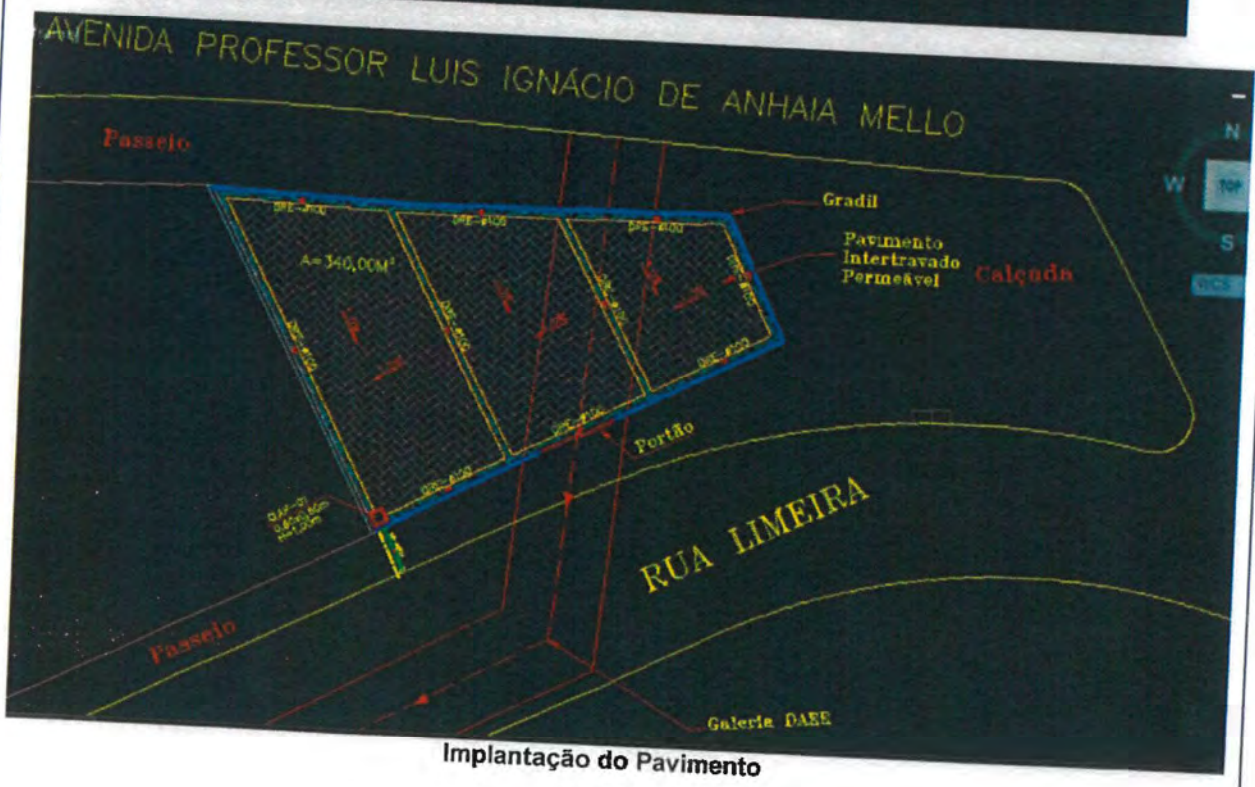
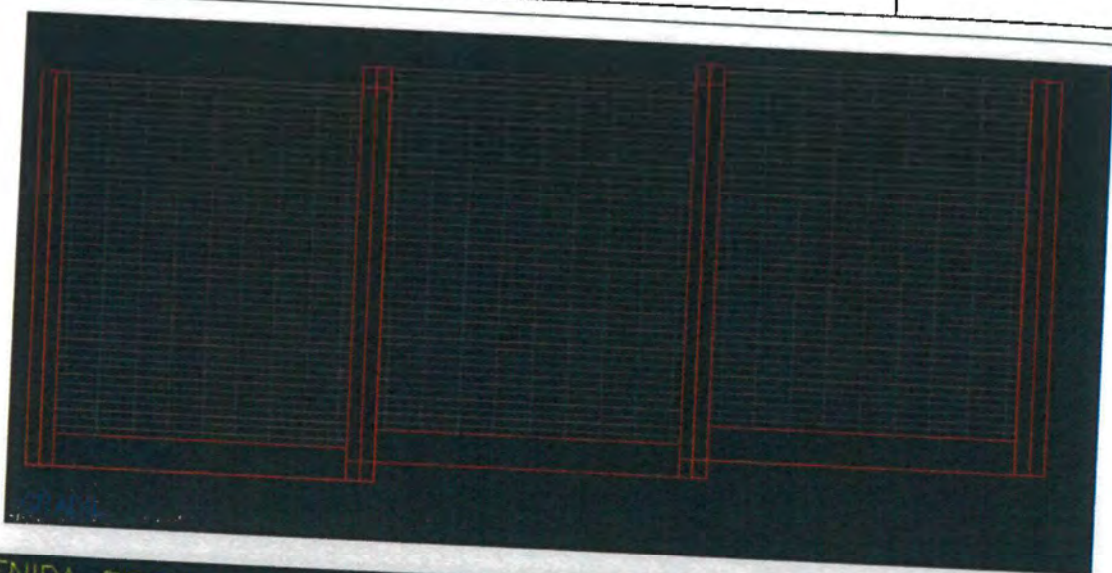
Emissão
14/04/2020

Folha
44 de 48

Emitente
SÃO PAULO TRANSPORTES S.A

Resp. Técnico - Emitente
14/04/2020

Verificação / São Paulo Transporte



Esta folha é de propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTES S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.

[Handwritten signature]

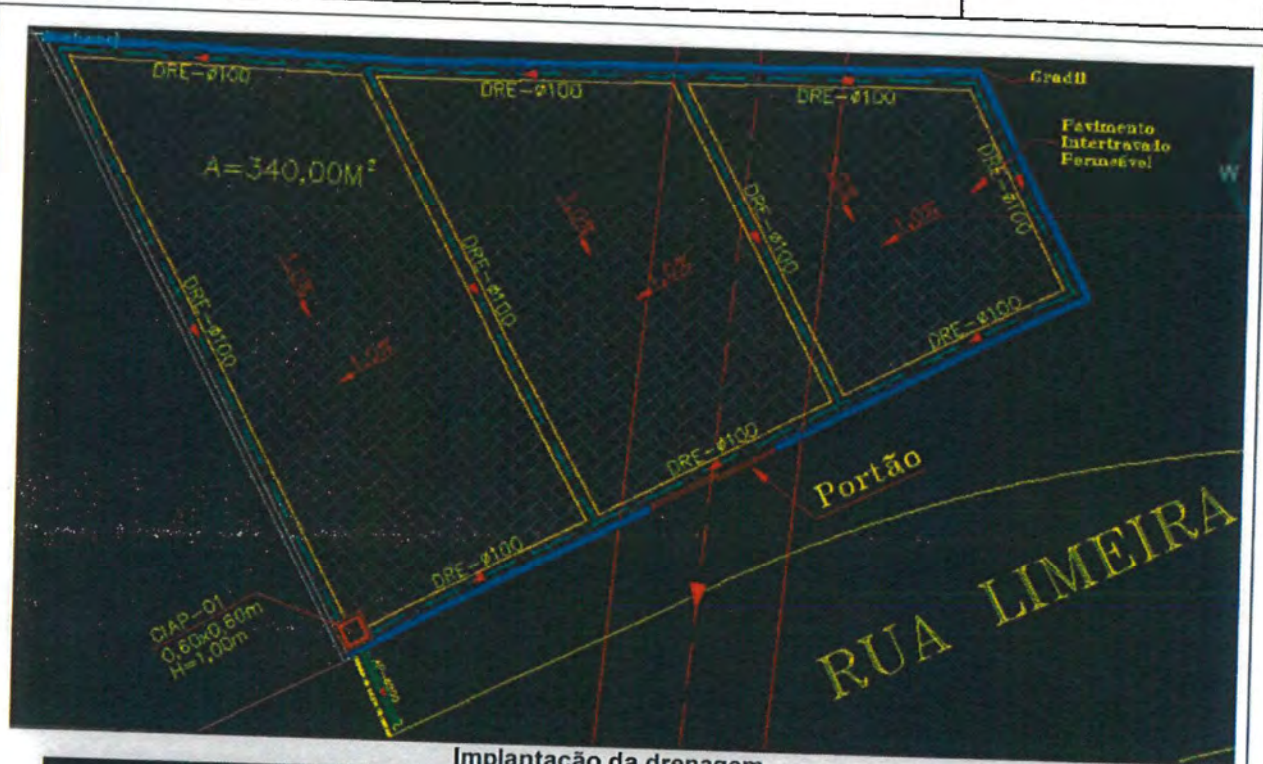
[Handwritten signature]



pl. 25
Bruna Pereira da Silva
Pront. 124.173-7
SPTrans

DOCUMENTO TÉCNICO

| | | |
|----------------------------------|--|------------------------------------|
| Emitente | | Resp. Técnico - Emitente |
| SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte |



Implantação da drenagem



Detalhe da caixa inspeção e desague no coletor público

Esta folha é de propriedade de SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo

[Handwritten signature]

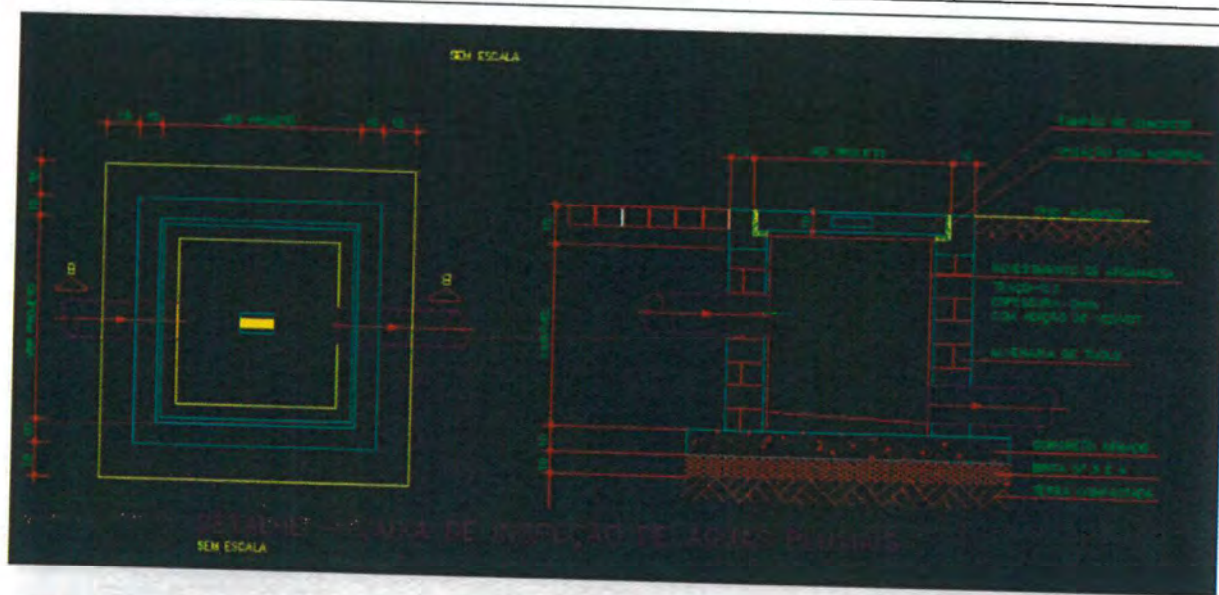
[Handwritten signature]



FOLHA Nº: PALC
207
Nº 2020/0417
Kelia Maria da Conceição Sileo
Pront. 124.900-6

Código RT-PV4/001
Emissão 14/04/2020
Folha 46 de 48
Bruna Pereira da Silva
Pront. 124.176-7
SPTrans

Emitente **SÃO PAULO TRANSPORTES S.A**
Resp. Técnico - Emitente 14/04/2020
Verificação / São Paulo Transporte



- NOTAS GERAIS:**
- 01-TODAS AS MEDIDAS ESTÃO EM METRO.
 - 02-AS INCLINAÇÕES TRANSVERSAIS E LARGURAS DO PAVIMENTO ACABADO ESTÃO INDICADAS NOS DESENHOS COMPLEMENTARES.
 - 03-O LENÇOL D'ÁGUA SUBTERRÂNEO DEVERÁ ESTAR REBAIXADO A PELO MENOS 1,50 m EM RELAÇÃO A COTA DA FUNDAÇÃO DO PAVIMENTO.
 - 04-O SUBLEITO OU CAMADA FINAL DE TERRAPLENAGEM, BEM COMO OS MATERIAIS PROVENIENTES DE JAZIDAS DEVEM ESTAR ISENTOS DE MATÉRIA ORGÂNICA.
 - 05-O SUBLEITO OU CAMADA FINAL DE TERRAPLENAGEM CONSTITUÍDA PELO ÚLTIMO METRO DEVERÁ APRESENTAR CBR ≥ 8% E EXPANSÃO ≤ 2%.
 - 06-O SOLO DO SUBLEITO OU DA CAMADA FINAL DE TERRAPLENAGEM DEVERÁ SER ESCARIFICADO, UMIDECIDO E COMPACTADO NA COTA DE PROJETO, SATISFAZENDO OS REQUISITOS DA ESPECIFICAÇÃO PMSP IE-01/04, A UMA PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 0,15m.
 - 07-NO CASO DE OCORRÊNCIA DE SOLO MOLE E/OU MATERIAL ORGÂNICO, DEVERÁ SER CONSULTADA A ORIENTAÇÃO GEOTÉCNICA PARA CADA CASO. RECOMENDA-SE, A PRIORI, A SUBSTITUIÇÃO DO SOLO, POR RACHÃO, NA ESPESSURA MÍNIMA DE 1,0 METRO.
 - 08-NOS LOCAIS ONDE O SOLO DO SUBLEITO APRESENTAR CBR < 8% E/OU EXPANSÃO > 2%, DEVERÁ SER CONSULTADA A ORIENTAÇÃO GEOTÉCNICA PARA CADA CASO. RECOMENDA-SE, A PRIORI, A SUBSTITUIÇÃO DO SOLO, POR SOLO COM CBR ≥ 8% E EXPANSÃO ≤ 2%, NA ESPESSURA MÍNIMA DE 70 cm.

Esta folha é de propriedade de SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.





SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | | | | | |
|---------|--|------------|--|--|--|
| Código | | RT-PV4/001 | | Fl. 25 K. Pereira da Silva Pront. 124.173-7 SPTRANS | |
| Emissão | | 14/04/2020 | | Folha | |
| | | | | 47 de 48 | |

| | | | | | |
|----------|--|---------------------------|--|------------------------------------|--|
| Emitente | | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | | Resp. Técnico - Emitente | |
| | | | | 14/04/2020 | |
| | | | | Verificação / São Paulo Transporte | |

| | |
|--------------------------------|-----------|
| FOLHA Nº: | 208 |
| PALC | |
| Nº | 2020/0417 |
| Kella Maria da Conceição Sileo | |
| Pront. 124.900-8 | |

3

Esta folha é de propriedade de SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
A liberação ou aprovação desta Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo

11.SINALIZAÇÃO DA FAIXA NÃO EDIFICANTE

[Handwritten signature]



SÃO PAULO TRANSPORTE S. A.

DOCUMENTO TÉCNICO

| | |
|--------------------------------|-----------|
| FOLHA Nº: | |
| PALC | 209 |
| Nº | 2020/0417 |
| Kslla Maria da Conceição Sileo | |
| Rozari 121 970-8 | |

| | | |
|---------|------------|------------------|
| Código | RT-PV4/001 | Pront. 124.173-7 |
| Emissão | 14/04/2020 | Folha 48 de 48 |

Pr. 258
Bruna Pereira da Silva
SPTrans

| | | | |
|----------|---------------------------|------------------------------------|------------|
| Emitente | SÃO PAULO TRANSPORTES S.A | Resp. Técnico - Emitente | 14/04/2020 |
| | | Verificação / São Paulo Transporte | |

11. SINALIZAÇÃO DA FAIXA NÃO EDIFICANTE

Após a execução das obras deverá ser providenciada a devida sinalização da faixa não edificante no terreno, de tal forma que fique claramente evidenciado a passagem da galeria sob a área pavimentada do estacionamento.

A faixa deverá ser identificadas e sinalizadas com marcos e placas específicos.

As placas e marcos de sinalização deverão ser padronizadas, devendo conter, no mínimo:

- indicação da presença de galerias subterrânea no local sinalizado;
- proibição de escavação e erguimento de edificações;
- área responsável, telefone e endereço para contato.

As especificações técnicas referentes a marcos de delimitação das faixas, placas de aviso, espaçamentos, cores e demais detalhes serão definidas em procedimento específico do DAEE.

Este folhe é da propriedade da SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. e seu conteúdo não pode ser copiado ou revendido a terceiros.
A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo

[Handwritten signatures]