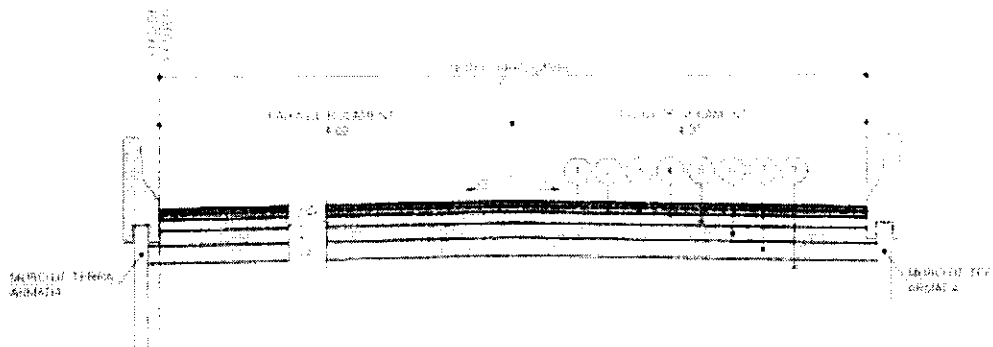


SEÇÃO TÍPICA A-A - SOLUÇÃO DE PAVIMENTO FLEXÍVEL SOBRE O.A.E.

ESCALA: 1/50



SEÇÃO TÍPICA B-B - SOLUÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO FLEXÍVEL SII SOBRE ATERRO DE ARGILA



### **11.3.2. Passarela sob Ponte Arnaldo Luz**

A ponte Arnaldo Luz pertence ao 1º Distrito Naval, onde existe um fluxo de caminhões e veículos militares. Para que não haja uma interferência entre a zona militar e a transição de pessoas pela orla, foi projetada uma passarela, destinada a pedestres, que passa por baixo da ponte. A passarela possui um comprimento total de aproximadamente 70 metros com largura variando de 8,1 a 4,0 metros ao longo de sua extensão. Para possibilitar a passagem dos pedestres por debaixo da ponte, existem duas rampas com inclinações de aproximadamente 4,8% e 3,8%.

A superestrutura da passarela é composta por 2 treliças metálicas composta por perfis tubulares ligas em sua parte inferior por um estrado de vigas metálicas. Os banzos superiores e inferiores são compostos por perfis retangulares de 260mmx180mm, enquanto que as diagonais por perfis circulares com diâmetro de 114mm. Além de fazer parte da estrutura da passarela.

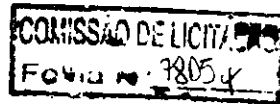
Para fazer a união entre as duas treliças foram posicionadas vigas transversais do tipo W. As vigas longitudinais, também do tipo W, são responsáveis por dar suporte ao piso de madeira da passarela composto por peças dispostas no sentido transversal ao eixo da passarela e, que nas extremidades, são suportadas por cantoneiras soldadas às treliças longitudinais. As vigas transversais tem também a função de impedir a rotação da base das treliças longitudinais, impedindo a sua flambagem lateral torsional.

O estaqueamento é formado por um total de 8 estacas metálicas preenchidas por concreto e com diâmetro de 457mm. Os perfis são cravados no solo até atingirem o impenetrável. Após a cravação um trecho de 4 metros em rocha é perfurado com diâmetro de 305mm.

No trecho sul, a passarela se apoia sobre o patamar de uma escada de concerto armado resistente e que fazia parte de um trecho do cais que permitia o acostamento de lanchas para embarque e desembarque de passageiros. No trecho norte a passarela se apoia sobre um bloco para fundação direta.

Existem no total 4 travessas de concreto armado que suportam a passarela no mar. As travessas possuem comprimento que variam de 4,85m a 7,80m, com largura de 0,90m e altura de 0,80m.

Para a execução das estacas, primeiro foi cravado o perfil circular metálico até atingir o impenetrável. Após a limpeza do interior do tubo, um martelo de fundo foi inserido por dentro do revestimento para a perfuração em rocha. Terminada a perfuração e limpeza, a armadura foi inserida no interior do revestimento e por fim a estaca foi preenchida com concreto até o topo.



www.portonovosa.com

Após a execução das estacas e concretado os pré-moldados das travessas, eles foram içados e posicionados sobre as estacas, as armaduras da concretagem in-loco foram inseridas e as barras do pré-moldado são dobradas para ser feita a concretagem conforme projeto.

A montagem da estrutura metálica foi feita com o içamento e posicionamento de um segmento da treliça encaixando-a nos chumbadores. Após o segmento da treliça oposta também ser posicionada e chumbada nos pontos de apoio, foi realizada a montagem das vigas transversais para a união dos dois segmentos de treliça. As vigas longitudinais, que fornecem suporte ao piso, foram montadas finalizando o primeiro trecho da passarela.

Terminado o trecho da passarela, o processo foi repetido para o próximo até que toda a estrutura seja montada.

O piso da passarela é composto por deck de madeira sobre passarela metálica, madeira Camurú, com tratamento anti-cupim e bordo liso boleado, com raspagem polimento e aplicação de verniz marítimo incolor, dimensões de 20cm de largura e 6 cm de espessura com pads de amortecimento. O guarda-corpo também é de madeira, de dimensões 6,5x3,5 cm e h=102 cm, com tratamento anti-cupim e bordo liso boleado, com raspagem polimento e aplicação de verniz marítimo incolor.

#### Os principais quantitativos foram:

- Estaca raiz diâmetro 450mm vertical, em solo com camisa metálica perdida, executado por balsa (maritimico), profundidade média 13,83m, profundida máxima: 14,53m:  
TOTAL = 110,64 m
- Estaca raiz diâmetro 355mm vertical, em rocha, executado por balsa (maritimico), profundidade média 5,79m, profundida máxima: 6,20m: TOTAL = 46,36m
- Estrutura metálica, compostas por perfis, cantoneiras e tubos metálicos com pintura epóxidica: 42.100,00 kg
- Deck de madeira sobre passarela metálica, madeira Cumarú, dim. 20x6 cm: 330 m<sup>2</sup>
- Guarda-corpo sobre passarela metálica, madeira Cumarú, dim. 6,5x3,5cm e h=102cm:  
136 m

#### 11.4. MUSEU DO AMANHÃ

De acordo com o pactuado no Segundo Termo aditivo, com o objetivo de adequar a execução das obras e serviços do Contrato, foram iniciadas as obras do Museu do Amanhã, que foi concebido em consonância com um plano integrado para revitalização urbanística da Região Portuária, respeitando e complementando os marcos históricos adjacentes, incluindo o Mosteiro de São Bento do Rio de Janeiro.

##### 11.4.1. Fundações

As fundações foram executadas sobre píer, localizado em área portuária com operação ininterrupta, em ambiente agressivo com alto grau de salinidade, com terreno de sedimentos arenosos e argilosos marítimos de consistência mole.

Foram executadas estacas secantes ( $\Phi 250\text{mm}$  e  $\Phi 500\text{mm}$ ) e raiz ( $\Phi 250$ ,  $\Phi 310$ ,  $\Phi 400$  e  $\Phi 500$  mm). As estacas metálicas foram executados por outro consórcio.

- **Estaca secante argamassada: 4.860,00 m**
- **Estaca secante armada com perfil metálico: 2.376,00 m**
- **Estaca Raiz  $\Phi$  250mm: 78,00 m**
- **Estaca Raiz  $\Phi$  310mm: 208,00 m**
- **Estaca Raiz  $\Phi$  400mm: 1.664,00 m**
- **Estaca Raiz  $\Phi$  500mm: 9.776,00 m**

A análise de capacidade de carga das estacas argamassadas e estacas raízes, que compõem as fundações e parede de contenção do subsolo do Museu do Amanhã, foi feita através de uma análise única por parede, conforme relatório de fundações elaborado pelo consórcio Engecorps e EGT, EGT-MDA-REL-FUN-003-R03.





As paredes de contenção podem ser subdivididas em dois grupos distintos: paredes constituídas com elementos (estacas secantes) de comprimento constante, iguais a 18m (Paredes 1A, 3A, 24 e 31); e paredes constituídas de elementos com comprimento variável, ou seja, cortinas com estacas secantes de 18m comprimento, intercaladas com estacas raiz de maior comprimento, alcançando substratos de maior resistência, solo residual ou maciço rochoso (Paredes 1B, 13, 14A, 14B, 15, 23C, 25A e 35). As avaliações de capacidade de carga nas paredes constituídas por estacas escavadas, tanto estacas hélices quanto estacas raiz, foram feitas considerando que a carga geotécnica resistente é dada pela adesão lateral entre parede da contenção e solo, e pela carga de ponta do estaqueamento, limitando-se esta a no máximo 20% da carga de trabalho, conforme item 8.2.1.2 da NBR 6122<sup>1</sup>.

#### 11.4.2. Estrutura de Concreto

As estruturas de Concreto do Museu do Amanhã foram executadas com diversas especificações de concreto, dentre as principais: Concreto especial de fundações e estruturas enterradas impermeabilizado com Penetron Admix com fck de 30 Mpa; Concreto especial com fck de 30 Mpa; Concreto especial para laje espessa (60cm) aditivado com fck de 30 Mpa; Concreto especial de alto desempenho para paredes esbeltas com fck de 50 Mpa; e Concreto especial de fck com 50 Mpa com Penetron para viga de coroamento.

***Foram executados 20.655,00 m<sup>3</sup> de concreto estrutural no Museu do Amanhã da seguinte forma:***

- ***Concreto bombeado Fck 15Mpa: 1.360,58 m<sup>3</sup>***
- ***Concreto especial de alto desempenho bombeado Fck 20 Mpa: 54,00 m<sup>3</sup>***
- ***Concreto especial de alto desempenho bombeado Fck 25 Mpa: 762,00 m<sup>3</sup>***
- ***Concreto especial de alto desempenho bombeado Fck 30 Mpa: 7.229,90 m<sup>3</sup>***
- ***Concreto especial de alto desempenho bombeado Fck 40 Mpa: 1.610,82 m<sup>3</sup>***
- ***Concreto especial de alto desempenho bombeado Fck 50 Mpa: 9.637,70 m<sup>3</sup>***
- ***Forma metálica plana: 46.359,71 m<sup>2</sup>***
- ***Forma metálica curvatura dupla: 137.116,50 m<sup>2</sup>***
- ***Armação Aço CA-50: 3.379.813,77 Kg***



#### **11.4.3. Instalações**

Conforme demonstrado acima, tivemos diversas instalações no Museu do Amanha: tratamento de água, luminotécnica e acionamento hidráulico da estruturas móveis.

**Foram executadas as seguintes quantidades para execução das instalações:**

- **Pistão: 284 unidades**
- **Mancais: 392 unidades**
- **Aletas: 1.380 unidades**
- **Elevadores: 4 unidades, sendo:**
  - **2 unidades para 1.275 Kg, para 17 pessoas**
  - **2 unidades para 900 Kg, para 12 pessoas**
- **Unidade Resfriadora de água com condensação a água e compressor acionado por variador de velocidade – 500 TR – NPLC =0,35 KW/TR para temp. de água de condensação de 20°C (URA – 1) : 1 unidade**
- **Unidade Resfriadora de água com condensação a água e compressor tipo parafuso – 250 TR – Eficiência conforme ASHRAE 90.1/2007 (URA 2/3): 2 unidades**
- **Condicionador de ar fan coil (vazão 10.200 a 2.420 m<sup>3</sup>/hr): 87 unidades**
- **Condicionador de ar fancolete hidrónico tipo teto aparente – 3 TR: 4 unidades**
- **Condicionador de ar fancolete hidrónico tipo teto aparente – 2,5 TR: 4 unidades**
- **Condicionador de ar fancolete hidrónico tipo teto aparente – 2 TR: 16 unidades**
- **Condicionador de ar fancolete hidrónico tipo teto aparente – 1 TR: 1 unidade**



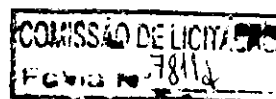
www.portonovosa.com

#### 13.4.4. Dados relevantes e Quantitativos de acabamento e revestimento

Descrição	Qtd	unid
Subsolo	1.879,09	m <sup>2</sup>
Canaletas	1.262,58	m <sup>2</sup>
Rampa de Acesso ao 1ª Pavimento	722,42	m <sup>2</sup>
1ª Pavimento	5.656,50	m <sup>2</sup>
Mezanino	971,73	m <sup>2</sup>
2ª Pavimento	4.998,96	m <sup>2</sup>
Galeria Técnica	2.351,76	m <sup>2</sup>
Área Edificada	17.843,03	m <sup>2</sup>
Espelho de Água	9.672,03	m <sup>2</sup>
Terreno	35.831,71	m <sup>2</sup>
Área de Impermeabilização Total	36.352,64	m <sup>2</sup>
Área de Impermeabilização do Espelho d'água	10.075,05	m <sup>2</sup>
Área de Limestone Impermeabilizado (Piso, rodapé, soleira, filete)	10.022,22	m <sup>2</sup>
Área de Granito Impermeabilizado (Piso, rodapé, soleira, filete, grelha)	12.600,63	m <sup>2</sup>
Poços de captação de água do mar	6,00	unid
Comprimento tubulação de gás	2.088,00	m
Capacidade de armazenamento de água potável (p/ 3 dias )	143,50	m <sup>3</sup>
Capacidade total da Estação de Tratamento de água de Reuso	8	m <sup>3</sup> /hora
Capacidade total da Estação de Tratamento de água de Reuso	50	m <sup>3</sup> /dia
Capacidade de captação de água pluvial anual	5290,1	m <sup>3</sup> /ano

	Subsolo Subestação Canaletas	1º Pavimento	Mezanino	2º Pavimento	Galerias Técnicas	TOTAL	Unidade
<b>Material</b>							
<b>REVESTIMENTOS EXTERIORES E COMPLEMENTOS</b>							
Tinta impermeabilizante elástica à base de resina acrílica pura cor branco aplicado sobre concreto	0	1476,98	511,33	1635,89	0	3624,2	m²
<b>VEDOS E REVESTIMENTOS INTERNOS</b>							
Pintura acrílica acabamento acetinado cor branco (m²)	1704,21	1347,32	943,09	272,42	0	4267,04	m²
Painéis de lâ de rocha, de vidro ou de Pet reciclada esp =50mm, densidade mínima 30kg/m³. com face em véu preto. encaixados em perfis cartola de aço galvanizado fixado nas paredes com parafuso e bucha com teia de metal tipo EXP. 12 para proteção qw mínimo = 0,85.	254,44	368,61	0	0	0	623,05	m²
Tinta impermeabilizante elástica à base de resina acrílica pura cor branco aplicado sobre concreto	0	3781,11	3431,07	3487,36	6852,92	17552,46	m²
Limestone Crema Paraná Polido – 95x95x2cm	0	459,97	30,31	237,96	0	728,24	m²
Cerâmica Branca 20x20cm com rejuntamento epóxi impermeável e antifúngico.	0	435,86	11,64	15,24	0	462,74	m²
Lambri vertical vazado de régua de madeira tipo American Maple	0	252,45	41,3	0	0	293,75	m²
Painel de madeira revestido com folheado tipo American Maple	0	174,52	0	0	0	174,52	m²
Painéis de lâ de rocha, vidro ou de Pet Reciclada com acabamento em lambri de madeira (acabamento American Maple ou similar)	0	51,09	81,36	0	0	132,45	m²
Drywall com duas placas de 12,5mm de cada lado. Miolo em painel de lâ de rocha, de vidro ou pet reciclado, esp. =90mm, densidade mínima 30g/m3.	0	171,37	106,47	0	0	277,84	m²
Rodameio em Madeira certificada FSC 10x2cm com verniz a base de água acabamento fosco	0	1,69	0	0	0	1,69	m²
Proteção de resina aplicada sobre concreto	0	0	0	0	6375,68	6375,68	m²
Divisórias em painel de MDF laminado Acabamento em "American Maple"	0	205,8	29,6	0	0	235,4	m²
<b>PISOS E COMPLEMENTOS</b>							
Cimentado liso desempenado.	1273,33	120,55	439,83	50,88	0	1884,59	m²
Limestone Crema Paraná Levigado. 95x95x3cm.	0	2517,06	30,53	3659,39	0	6206,98	m²
Piso elevado em Limestone Crema Paraná Levigado.	0	1184,39	0	179,87	0	1364,26	m²
Limestone Crema Paraná Levigado	3,47	841,01	391,35	0	0	1235,83	m²
Limestone Crema Paraná Polido. 95x95x3cm	0	126,41	7,68	69,56	0	203,65	m²
Piso Vinílico em placas antiestático dissipativo em placas 60x60cm.	0	2,76	0	0	0	2,76	m²
Piso elevado em placas para área interna + Piso Vinílico em placas antiestático dissipativo em placas 60x60cm.	0	70,45	11,49	0	0	81,94	m²
Assoalho de madeira Ipê Champagne claro de alto tráfego.	0	448,53	3,66	0	0	452,19	m²
Piso elevado em placas para área interna + Assoalho de madeira Ipê Champgne claro de alto tráfego 50x50cm.	0	640	241,21	0	0	881,21	m²
Cerâmica PEI 5 30x30cm, cor: branca, com rejuntamento epóxi impermeável e antifúngico.	0	272,83	1,86	3,37	0	278,06	m²
Cerâmica anti-ácido industrial 24x12cm com rejunte anti-ácido.	0	35,29	0	0	0	35,29	m²
Piso Metálico	0	77,94	1,73	10,98	558,58	649,23	m²
Placas de concreto pré-moldado	10,51	11,31	0	0	0	21,82	m²
Argamassa de Regularização sobre concreto liso impermeabilizado.	991,1	0	0	0	0	991,1	m²
Proteção em resina aplicada sobre concreto	0	0	0	0	24,33	24,33	m²





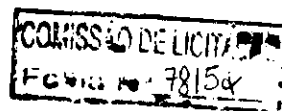
www.portonovosa.com

Material	Subsolo Subestação Canaletas	1º Pavimento	Mezanino	2º Pavimento	Galerias Técnicas	TOTAL	Unidade
<b>TETO</b>							
Concreto liso com proteção de resina	1050,23	161,2	53,1	57,74	0	1322,27	m²
Painéis de lâ de rocha de vidro ou de pet reciclada densidade mínima 30kg/m³ com face em véu preto encaixados em perfis cartola de aço galvanizado fixados na laje com parafuso e bucha Øw mínimo = 0,85.	244,29	0	309,39	0	0	553,68	m²
Painéis de lâ de rocha de vidro ou de pet reciclada com face em véu preto e fixados por perfis metálicos "T"	213,42	0	0	0	0	213,42	m²
Tinta impermeabilizante elástica à base de resina acrílica pura cor branco aplicado sobre concreto	0	1015,53	283,1	0	0	1298,63	m²
Rebaixo plano de gesso acartonado liso pintado de branco	0	1045,21	92,85	53,17	0	1191,23	m²
Forro monolítico tipo drywall perfurado perf. mín = 23% com painéis de lâ de rocha de vidro ou de Pet reciclada esp = 150mm densidade mínima 30kg/m³ sobrepostos e acabamento da face aparente com véu de vidro aluminizado pintado com revolver Øw estimado = 0,70	0	232,73	0	6790	0	7022,73	m²
Forro modular em placas de fibra mineral Øw mínimo = 0,70 + painéis de lâ de rocha de vidro ou de pet reciclada.	0	182,81	0	0	0	182,81	m²
Placas de Espuma Melamínica Esp = 20MM colada na laje	0	0	22,56	0	0	22,56	m²
Forro em drywall horizontal (placa de 12,5mm + 90mm estrutura tipo drywall preenchido com painéis de lâ de rocha de vidro ou de pet reciclada esp = 50mm, densidade mínima 30 kg/m³ + placa de 12,5 mm)	0	105,52	0	0	0	105,52	m²
<b>PORTAS</b>							
<b>PORTAS DE MADEIRA</b>							
Porta sarrafeada em madeira de origem florestal com certificação FSC com 1 folha de abrir com acabamento em laminado melamínico txt na cor branca. Nas portas dos sanitários e DML, haverá uma fresta de 2cm abaixo da porta.	0	0	0	8	0	8	Un
Porta sarrafeada em madeira de origem florestal com Certificação FSC com 1 folha de abrir com acabamento em Laminado melamínico txt na cor branca. Nas portas dos Sanitários e DML, haverá uma fresta de 2cm abaixo da porta.	0	14	2	7	0	23	Un
Porta sarrafeada em madeira de origem florestal com Certificação FSC com 1 folha de abrir com acabamento em Laminado melamínico txt na cor branca	0	1	0	0	0	1	Un
Porta sarrafeada em madeira de origem florestal com Certificação FSC com 1 folha de abrir com acabamento em Laminado melamínico txt na cor branca e bandeira acima da porta com o mesmo material e acabamento. Nas portas dos	0	6	0	0	0	6	Un.
Porta sarrafeada em madeira de origem florestal com Certificação FSC com 2 folhas de abrir com acabamento em Laminado melamínico txt na cor branca	0	1	0	0	0	1	Un.
Porta sarrafeada em madeira de origem florestal com Certificação FSC com 1 folha de abrir com acabamento em Laminado melamínico txt na cor branca. Nas portas dos Sanitários e DML, haverá uma fresta de 2cm abaixo da porta.	0	5	0	0	0	5	Un.
Porta sarrafeada em madeira de origem florestal com Certificação FSC com 1 folha de abrir com acabamento em Laminado melamínico txt na cor branca. Nas portas dos Sanitários e DML, haverá uma fresta de 2cm abaixo da porta.	0	5	0	0	0	5	Un
Porta sarrafeada em madeira de origem florestal com Certificação FSC com 1 folha de abrir com acabamento em Laminado melamínico txt na cor branca. Nas portas dos Sanitários e DML, haverá uma fresta de 2cm abaixo da porta.	0	15	3	0	0	18	Un.
Porta sarrafeada em madeira de origem florestal com Certificação FSC com 2 folhas de abrir com acabamento em Laminado melamínico txt na cor branca.	0	1	0	0	0	1	Un.

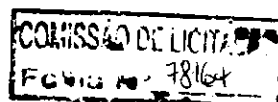
	Subsolo Subestação Canaletas	1º Pavimento	Mezanino	2º Pavimento	Galerias Técnicas	TOTAL	Unidade
<b>Material</b>							
Porta sarrafeada em madeira de origem florestal com Certificação FSC com 2 folhas de abrir com acabamento em Laminado melamínico txt na cor branca	0	1	0	0	0	1	Un
Porta pivotante com pivô "excêntrico" porta sarrafeada em Madeira de origem florestal com certificação FSC com Acabamento em laminado melamínico txt na cor branca	0	1	0	0	0	1	Un
Porta de abrir com quatro folhas em MDF com acabamento	0	1	0	0	0	1	Un
Porta de abrir com quatro folhas em MDF com acabamento	0	1	0	0	0	1	Un
Porta de abrir com quatro folhas em MDF com acabamento	0	2	0	0	0	2	Un
Porta de abrir com duas folhas em MDF com acabamento em laminado melamínico cor branco	0	1	0	0	0	1	Un
<b>PORTAS DE SERRALHEIRIA</b>							
Esquadria fachada entrada em alumínio e vidro c / 08 portas duplas curvas de abrir e 02 folhas curvas fixas mais esquadria em cone acima	1	1	0	0	0	2	Un
Esquadria em vidro c / 02 portas duplas de abrir e 09 folhas	0	1	0	0	0	1	Un
Esquadria em alumínio e vidro c / 06 portas duplas de abrir e	0	9	0	0	0	9	Un
Esquadria em alumínio e vidro c / 06 portas duplas de abrir e	0	5	0	0	0	5	Un
Esquadria curva com sistema abertura motorizada e contrapeso em alumínio com acabamento anodizado branco e vidro transparente c / 12 folhas	1	1	0	0	0	2	Un
Esquadria em alumínio e vidro c / 06 portas curvas	1	1	0	0	0	2	Un
Esquadria em alumínio com 01 folha de abrir	11	0	0	0	0	11	Un
Esquadria em alumínio com 06 folhas de abrir	3	1	0	0	0	4	Un
Esquadria em alumínio com veneziana c / 01 porta simples de	0	5	0	0	0	5	Un
Esquadria em alumínio com veneziana c / 01 porta simples de	0	0	2	0	0	2	Un
Porta simples de abrir em alumínio com veneziana	0	1	1	0	0	2	Un
Esquadria em alumínio com veneziana c / 01 porta simples de	0	2	0	0	0	2	Un
Esquadria em alumínio com veneziana C / 04 portas simples	0	1	0	0	0	1	Un
Esquadria em alumínio com veneziana c / 02 portas simples	0	1	0	0	0	1	Un
Esquadria em alumínio com veneziana c / 02 portas simples de abrir	3	0	0	0	0	3	Un
Esquadria em alumínio com veneziana c / 02 portas simples	0	1	0	0	0	1	Un
Esquadria em alumínio com veneziana c / 02 portas simples de abrir	0	1	0	0	0	1	Un
Alçapão metálico com pintura cor branco	3	0	0	0	0	3	Un
<b>PORTAS CORTA FOGO</b>							
Porta de abrir com duas folhas corta-fogo com fechadura instalada e pintura esmalte no interior e exterior Classe P-90	3	0	0	0	0	3	Un
Porta de abrir com uma folha corta-fogo com fechadura instalada e pintura esmalte no interior e exterior Classe P-90	2	3	2	2	0	7	Un

	Subsolo Subestação Canaletas	1º Pavimento	Mezanino	2º Pavimento	Galerias Técnicas	TOTAL	Unidade
<b>Material</b>							
<b>PORTAS ESPECIAIS</b>							
Porta acústica dupla superior - folhas em chapas de MDF esp =20mm com 1" de lã de rocha prensada 96 kg/m³ e lençol de chumbo esp =1mm, com vedação perimétrica em gaxetas de silicone e selo acústico de soleira - rw estimado = 40db. Acabamento em laminado melamínico cor branco internamente ripas verticais em madeira "american maple" ou similar brasileira	0	2	0	0	0	2	Un
Porta de abrir com duas folhas metálicas estanques e	0	0	5	0	0	5	Un
Porta de abrir com duas folhas metálicas estanques e	5	0	0	0	0	5	Un
Porta acústica simples standard - folha em chapas de MDF esp =20mm com 1" de lã de rocha prensada 96 kg/m³ com vedação perimétrica em gaxetas de silicone e selo acústico de soleira - Rw estimado = 30db. Com acabamento laminado melamínico cor branco.	0	2	0	0	0	2	Un
Porta acústica dupla standard - folhas em chapas de MDF esp =20mm com 1" de lã de rocha prensada 96 kg/m³ com vedação perimétrica em gaxetas de silicone e selo acústico de soleira - Rw estimado = 30db. Com acabamento em laminado melamínico cor branco	0	4	0	0	0	4	Un.
Porta acústica dupla standard + bandeira - folhas em chapas de MDF esp =20mm com 1" de lã de rocha prensada 96 kg/m³. com vedação perimétrica em gaxetas de silicone e selo acústico de soleira - rw estimado = 30db. Com acabamento em laminado melamínico cor branco	0	1	0	0	0	1	Un
Porta acústica dupla standard - folhas em chapas de MDF esp =20mm com 1" de lã de rocha prensada 96 kg/m³. com vedação perimétrica em gaxetas de silicone e selo acústico de soleira - Rw estimado = 30db. Com acabamento laminado melamínico cor branco	0	0	4	0	0	4	Un.
Porta acústica simples superior - folhas em chapas de MDF esp =20mm com 1" de lã de rocha prensada 96 kg/m³ e lençol de chumbo esp =1mm, com vedação perimétrica em gaxetas de silicone e selo acústico de soleira - Rw estimado = 40db. Com acabamento laminado melamínico cor branco	0	2	0	0	0	2	Un.
Porta de abrir com duas folhas metálicas estanques e	0	0	3	0	0	3	Un
Porta de abrir simples folha metálica estanque com pintura esmalte na cor branco. Projeto de acordo com o fabricante	2	2	0	0	0	4	Un
Porta acústica simples standard - folha em chapas de MDF esp =20mm com 1" de lã de rocha prensada 96 kg/m³ com vedação perimétrica em gaxetas de silicone e selo acústico de soleira - Rw estimado = 30db. Com acabamento em laminado melamínico cor branco.	0	0	2	0	0	2	Un
Porta acústica dupla standard - folhas em chapas de MDF esp =20mm com 1" de lã de rocha prensada 96 kg/m³. com vedação perimétrica em gaxetas de silicone e selo acústico de soleira - Rw estimado = 30db. Com acabamento em laminado melamínico cor branco.	0	1	0	0	0	1	Un.
Porta acústica dupla standard - folhas em chapas de MDF esp =20mm com 1" de lã de rocha prensada 96 kg/m³. com vedação perimétrica em gaxetas de silicone e selo acústico de soleira - Rw estimado = 30db. Com acabamento em laminado melamínico cor branco.	0	2	0	0	0	2	Un
Portas sarrafeada em madeira de origem florestal com certificação FSC com 1 folha tipo vai-vem e acabamento em laminado melamínico txt na cor branca com visor em vidro.	0	2	0	0	0	2	Un.

	Subsolo Subestação Canaletas	1º Pavimento	Mezanino	2º Pavimento	Galerias Técnicas	TOTAL	Unidade
<b>Material</b>							
Porta acústica simples standard - folha em chapas de MDF esp =20mm com 1" de lã de rocha prensada 96 kg/m³, com vedação perimétrica em gaxetas de silicone e selo acústico de soleira - Rw estimado = 30db Com acabamento em laminado melamínico texturizado cor branco	0	0	3	0	0	3	Un
Porta de abrir com uma folha metálica estanque e acústica com pintura esmalte na cor branco.	4	0	2	0	0	6	Un
<b>SERRALHARIA</b>							
EM1 - Escada Marinheiro (un)	4	0	0	0	0	4	Un
EM2 - Escada Marinheiro (un)	5	0	0	0	0	5	Un
EM3 - Escada Marinheiro (un)	4	0	0	0	0	4	Un
EM4 - Escada Marinheiro (un)	1	0	0	0	0	1	Un
EM5 - Escada Marinheiro (un)	4	0	0	0	0	4	Un
EM6 - Escada Marinheiro (un)	4	0	0	0	0	4	Un
EM7 - Escada Marinheiro (un)	2	0	0	0	0	2	Un
EM8 - Escada Marinheiro (un)	1	0	0	0	0	1	Un
EM9 - Escada Marinheiro (un)	3	0	0	0	0	3	Un
EM10 - Escada Marinheiro (un)	1	0	0	0	0	1	Un
Grelha canaleta 02	1	0	0	0	0	1	Un
Grelha canaleta 09	2	0	0	0	0	2	Un
Grelha canaleta 07	1	0	0	0	0	1	Un
Grelha canaleta 08	1	0	0	0	0	1	Un
Grelha metálica 20cm largura (m) de recolhimento de água	1	0	0	0	0	1	Un
Grelha poço de drenagem	3	0	0	0	0	3	Un
<b>LOUÇAS SANITÁRIAS</b>							
Cuba de embutir redonda ø40cm cor branco	0	18	0	6	0	24	Un
Cuba de embutir redonda ø30cm cor branco	0	2	0	0	0	2	Un
Cuba de embutir oval cor branco	0	15	2	0	0	17	Un
Cuba de sobrepor cor branco	0	1	0	0	0	1	Un
Cuba de semi-encaixe quadrada	0	1	0	0	0	1	Un
Lavatório com coluna suspensa cor branco	0	12	1	6	0	19	Un
Lavatório de canto cor branco	0	1	0	0	0	1	Un
Bacia sanitária suspensa cor branco	0	25	1	11	0	38	Un
Bacia sanitária convencional com caixa acoplada cor branco	0	11	1	0	0	12	Un
Bacia sanitária convencional especial cor branco	0	3	0	0	0	3	Un
Bacia infantil cor branco	0	2	0	0	0	2	Un
Mictório com sifão integrado para válvula embutida	0	8	0	0	0	8	Un
Tanque médio em louça	0	2	0	1	0	3	Un
<b>METAIS SANITÁRIOS</b>							
Torneira de mesa com sensor a bateria com acabamento cromado equipada com arejador de vazão constante de 4litros/minuto	0	46	3	9	0	58	Un
Torneira de parede com acabamento cromado	0	33	2	6	0	41	Un
Monocomando de mesa com ducha bica móvel com	0	1	0	0	0	1	Un
Válvula para mictório com acionamento com sensor a bateria cor branco	0	8	0	0	0	8	Un
Registros com acabamento cromado	0	59	5	7	0	71	Un
Torneira p/ esguicho de pré-lavagem	0	1	0	0	0	1	Un
Torneira de parede com bica móvel e arejador articulável com	0	2	0	0	0	2	Un
Cuba em aço inox	0	2	0	0	0	2	Un



	Subsolo Subestação Canaletas	1º Pavimento	Mezanino	2º Pavimento	Galerias Técnicas	TOTAL	Unidade
<b>Material</b>							
<b>ACESSÓRIOS SANITÁRIOS</b>							
Divisórias em Limestone crema paranã polido (H= verificar nos desenhos de ampliação de Áreas molhadas)	0	34,71	0	11,07	0	<b>45,78</b>	m²
Bancadas em granito polido (Prof.=50cm H frontão= 15cm H)	0	13,08	0,9	0	0	<b>13,98</b>	m²
Divisórias em granito polido (H=1,80m)	0	43,9	0	0	0	<b>43,9</b>	m²
Portas para divisórias pivotantes de 60cm em vidro laminado	0	17	0	6	0	<b>23</b>	Un
Portas para divisórias em laminado melamínico a prova	0	18	0	0	0	<b>18</b>	Un
Saboneteira de bancada com acabamento cromado	0	45	3	9	0	<b>57</b>	Un
Sifão para lavatório com acabamento cromado	0	33	2	4	0	<b>39</b>	Un
Acabamento para furo para lixeira na bancada em aço inox	0	11	1	3	0	<b>15</b>	Un
Caixa de descarga de embutir na alvenaria com sistema dual flush, com 6 litros para descarga completa e 3 litros. Para uma descarga parcial, com acabamento para acionamento em aço escovado	0	26	1	8	0	<b>37</b>	Un
Dispenser para papel toalha sem sensor em aço inox	0	22	2	8	0	<b>32</b>	Un
Dispenser para papel toalha sem sensor em plástico cor	0	10	1	0	0	<b>11</b>	Un
Dispenser para papel higiênico interfolhado em plástico cor	0	14	1	0	0	<b>15</b>	Un
Dispenser para papel higiênico interfolhado em aço inox	0	26	1	11	0	<b>40</b>	Un
Dispenser para protetor de assento em aço inox	0	26	1	11	0	<b>38</b>	Un
Dispenser para protetor de assento em plástico, cor branco	0	13	1	0	0	<b>14</b>	Un
Dispenser para saquinhos para absorventes higiênicos em aço plástico, cor branco (quando sanitário feminino)	0	9	1	0	0	<b>10</b>	Un
Dispenser para saquinhos para absorventes higiênicos em	0	13	1	11	0	<b>25</b>	Un
Cabide metálico	0	44	2	11	0	<b>57</b>	Un
Lixeira em aço inox para bancada em Limestone	0	11	1	2	0	<b>14</b>	Un
Assento sanitário em poliéster para bacia suspensa	0	26	1	6	0	<b>33</b>	Un
Assento sanitário em poliéster para bacia suspensa e para	0	2	0	0	0	<b>2</b>	Un
Assento sanitário em plástico	0	11	1	0	0	<b>12</b>	Un
Armário conforme padrão nr 024	0	2	0	0	0	<b>2</b>	Un
Barra de apoio em aço inox de 80cm	0	22	2	8	0	<b>32</b>	Un
Barra de apoio em aço inox para lavatório	0	13	1	3	0	<b>17</b>	Un
Barra de apoio em "I" em aço inox	0	2	0	0	0	<b>2</b>	Un
Barra de apoio articulada em aço inox	0	0	1	0	0	<b>1</b>	Un
Banco articulado para box em aço inox	0	2	0	0	0	<b>2</b>	Un
Chuveiro elétrico equipado com economizador de água e	0	10	0	0	0	<b>10</b>	Un
Tento em granito polido	0	2	0	1	0	<b>3</b>	Un
Espelho em cristal sobre chassi de compensado naval revestido com laminado cor branco (ver dimensão nos desenhos de ampliação de Áreas molhadas)	0	7	1	6	0	<b>14</b>	Un
Espelho de cristal sobre chassi de Eucatex (ver dimensão nos	0	17	2	3	0	<b>22</b>	Un
Bancada em aço inox mL	0	2	0	0	0	<b>2</b>	Un
Caixa de descarga de embutir na alvenaria com sistema dual flush, com 6 litros para descarga completa e 3 litros. Para uma descarga parcial, com acabamento para acionamento em plástico	0	3	0	0	0	<b>3</b>	Un
Lixeira em aço inox (para bacias e cubas)	0	49	2	13	0	<b>64</b>	Un
Bancadas em Limestone crema paranã polido (Prof.=60cm H)	0	35,56	1,9	5,7	0	<b>43,16</b>	m²
Bebedouro	0	2	0	0	0	<b>2</b>	Un



www.portonovosa.com

### 11.5. DEMOLIÇÃO DA PERIMETRAL

Para a execução do Boulevard e revitalização da área urbana do Porto Maravilha foi escopado a demolição da perimetral, após intenso estudo foi feita a divisão da perimetral em trechos, onde foram adotados duas metodologias para os trechos. Devido à densidade habitacional de cada trecho, onde não possui prédios próximos a perimetral foi adotada a implosão (demolição a fogo) da mesma, onde os prédios com alto valor histórico estavam localizados próximo a perimetral, foi adotado a metodologia de desmonte a frio.

Foi adotada uma metodologia de amortecimento de impacto com trilhos. O cenário escolhido envolveu sete linhas de trilhos de trem TR-68 apoiados no piso asfáltico com um espaçamento de 4,00 metros entre eles. Os trilhos foram fixados em linha reta, posicionados nos vãos entre as vigas de aço. O objetivo dos trilhos foi de reduzir o impacto das vigas de aço no terreno e concentrar o impacto nas lajes de concreto. Os trilhos podem, em condições ideais, ainda dissipar a energia cinética.

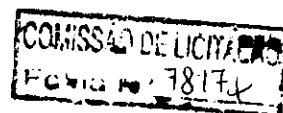
Adicionalmente aos trilhos, foram posicionados no piso, embaixo de todas as vigas de aço, quatro pneus espaçados de 3,00 metros e preenchidos com areia solta. Os pneus foram amarrados com arame cozido para facilitar o posterior preenchimento de areia.

O tempo de retardo de detonação entre os pilares foi de 0,015 segundos. As vigas posicionadas sobre os pilares foram detonadas 0,25 segundos após a detonação dos pilares. A razão de carga utilizada foi de 0,30 kg/m<sup>3</sup> de explosivos gelatinosos de 1"x8".

Para os vãos localizados nas extremidades, realizamos uma proteção de areia para absorver o impacto em uma extremidade e montamos um escoramento com andaimes para que o vão pudesse descer mais lentamente e não causar um impacto no pilar remanescente.

A limpeza e desobstrução da área demorou 3 (três) meses. A demolição dos tabuleiros foram executados com escavadeiras hidráulicas com rompedores e/ou crusher que fragmentaram o material e foram carregados com escavadeiras com concha em caminhões. As vigas metálicas foram retiradas com guindastes e colocadas diretamente em cima do caminhão prancha para remoção das vigas para serem reutilizadas pela prefeitura.

- **Implosão com uso de explosivos Powergel com tamanho de 1/8":**
  - Comprimento da perimetral do trecho implodido: 1342 metros
  - Volume de concreto no trecho implodido: 17.042,35 m<sup>3</sup>
  - Volume de capa asfáltica no trecho implodido: 2.596,72 m<sup>3</sup>
  - Área do tabuleiro implodido: 25.967,22 m<sup>2</sup>
- **Demolição a frio com uso de escavadeira com rompedores hidráulicos**
  - Comprimento da perimetral do trecho demolido: 2603,87 metros
  - Volume de concreto demolido: 38.381,46 m<sup>3</sup>
  - Volume de capa asfáltica demolida: 5.519,34 m<sup>3</sup>
  - Área do tabuleiro demolido: 55.193,35 m<sup>2</sup>
- **Carga de material proveniente da demolição: 95.309,81 m<sup>3</sup>**
- **Transporte de material proveniente da demolição, DMT=13,5Km: 1.286.682,43 m<sup>3</sup>.km**



CONCESSIONÁRIA  
**PORTO NOVO**

www.portonovosa.com

• **Destinação final para bota-fora: 95.309,81m<sup>3</sup>**

Demolição Perimetral			Muretas		Tabuleiro Concreto		Quant. de Seção	Vigas Concreto		Pilares Concreto		Capa asfáltica	
Marc. Pilares	Tipo	Extensão (m)	A. Seção (m <sup>2</sup> )	V. Total (m <sup>3</sup> )	A. Seção (m <sup>2</sup> )	V. Total (m <sup>3</sup> )		A. Seção (m <sup>2</sup> )	V. Total (m <sup>3</sup> )	A. Seção (m <sup>2</sup> )	V. Total (m <sup>3</sup> )	A. Seção (m <sup>2</sup> )	V. Total (m <sup>3</sup> )
P-1401 a p-1420	Demolido à frio	850	1,38	1.173,00	5,36	4.556,00	21	66,42	1.394,82	15,46	324,66	1,82	1.547,00
P-1420 a P-1448	Implodido	1.050	1,38	1.449,00	5,36	5.628,00	28	66,42	1.859,76	15,46	432,88	1,82	1.911,00
P-1449 a P-1450	Demolido à frio	183,39	1,38	253,08	5,36	982,97	2	66,42	132,84	15,46	30,92	1,82	333,77
P-1450 a P-1453	Demolido à frio	123,29	1,72	212,06	5,55	684,26	4	86,47	345,88	79,55	318,20	2,34	288,50
P-1453 a P-1461	Demolido à frio	322,85	2,58	832,95	6,92	2.234,12	8	180,47	1.443,76	47,73	381,84	2,35	758,70
P-1461 a P-1464	Demolido à frio	115,23	1,3	149,80	6,53	752,45	3	180,47	541,41	63,64	190,92	2,32	267,33
P-1464 a P-1465	Demolido à frio	38,36	2,58	98,97	6,92	265,45	1	180,47	180,47	63,64	63,64	2,35	90,15
P-1465 a P-1470	Demolido à frio	187,83	2,58	484,60	6,77	1.271,61	5	164,07	820,35	80,88	404,40	2,35	441,40
P-1470 a P-1472	Demolido à frio	75	1,72	129,00	4,81	360,75	2	135,84	271,68	47,73	95,46	1,74	130,50
P-1472 a P-1474	Demolido à frio	114,79	1,38	158,41	5,36	615,27	3	66,42	199,26	15,46	46,38	1,82	208,92
P-1474 a P-1475B	Implodido	50,5	1,38	69,69	5,36	270,68	1	66,42	66,42	15,46	15,46	1,82	91,91
P-1475B a P-1475D	Implodido	167,62	0,42	70,40	26,78	4.488,86	3	Tabuleiro	Tabuleiro	67,78	203,34	2,26	378,82
P-1475D a P-1501	Implodido	73,88	1,29	95,31	29,26	2.161,73	2	39,47	78,94	75,94	151,88	2,91	214,99
P-1501 a P-1504	Demolido à frio	137,95	1,29	177,96	29,26	4.036,42	1	39,47	39,47	75,94	75,94	2,91	401,43
P-1504 a P-1505	Demolido à frio	43	0,99	42,57	5,91	254,13	1	Pilar	Pilar	141,54	141,54	2,26	97,18
P-1505 a P-1508	Demolido à frio	125,55	0,43	53,99	26,78	3.362,23	3	Tabuleiro	Tabuleiro	67,78	203,34	2,26	283,74
P-1508 a P-1509	Demolido à frio	42,5	1,72	73,10	5,55	235,88	1	86,47	86,47	79,55	79,55	2,34	99,45
P-1509 a P-1515	Demolido à frio	244,13	0,43	104,98	26,78	6.537,80	7	Tabuleiro	Tabuleiro	67,78	474,46	2,34	571,26
		<b>3.945,87</b>		<b>5.628,85</b>		<b>38.698,61</b>	<b>96,00</b>		<b>7.461,53</b>		<b>3.634,81</b>		<b>8.116,06</b>

**Vigas Metálicas retiradas da perimetral**

- **Total de módulos: 96 un.**
- **Vão médio por módulo: 43,83 m**
- **Total de Vigas metálicas: 863 un.**

MARC. PILARES	EXT. (M)	Módulos	Vigas p/ Seção	Vão médio p/ módulo	Vigas p/ Módulos
P-1401(+3) a P-1450	2083,39	52	8	40,07	416
P-1450 a P-1453	123,29	3	11	41,10	33
P-1453 a P-1461	322,85	8	12	40,36	96
P-1461 a P-1464	115,23	3	10	38,41	30
P-1464 a P-1465	38,36	1	12	38,36	12
P-1465 a P-1470	187,83	5	13	37,57	65
P-1470 a P-1472	75	2	8	37,50	16
P-1472 a P-1475B	165,29	4	8	41,32	32
P-1475B a P-1475D	167,62	2	8	83,81	16
P-1475D a P-1504	211,83	4	12	52,96	48
P-1504 a P-1505	43	1	8	43,00	8
P-1505 a P-1508	125,55	3	8	41,85	24
P-1508 a P-1509	42,5	1	11	42,50	11
P-1509 a P-1515	244,13	7	8	34,88	56